



AVALIAÇÃO DA DURABILIDADE DE PAINÉIS COMPÓSITOS DE MADEIRA E CIMENTO ATRAVÉS DA INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS

ALESSANDRO DA COSTA TEIXEIRA

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS

Orientadora: Professora Doutora Maria Helena Póvoas Corvacho

JANEIRO DE 2018

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2017/2018

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2017/2018 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2018.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

“Algo só é impossível até que alguém duvide e prove o contrário”

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer à minha namorada Sarah, pelo apoio e força que me transmite diariamente.

Agradeço aos meus pais por me terem dado a oportunidade de investir na minha formação pessoal ao longo destes anos de faculdade.

Por fim, agradeço a Professora Doutora Maria Helena Póvoas Corvacho pelo apoio, pelo tempo, orientação e disponibilidade para a realização desta dissertação.

RESUMO

O objetivo deste trabalho consiste em aplicar uma metodologia de avaliação da durabilidade de painéis compósitos de madeira e cimento através da inspeção de edifícios. Assim, pretende-se conhecer o comportamento deste revestimento ao longo do tempo através da informação recolhida num trabalho de campo.

Este trabalho faz uma breve abordagem à aplicação dos painéis compósitos de madeira e cimento, descrevendo a sua composição, as características e metodologia de aplicação, pois o aparecimento de anomalias no revestimento pode ter diversas origens, desde a fase de preparação da estrutura de suporte até ao sistema de fixação utilizado.

É feita uma caracterização da amostra dos edifícios inspecionados, bem como a respetiva ficha de inspeção elaborada especificamente para este estudo.

É apresentada uma descrição de todas as anomalias detetadas durante a inspeção aos edifícios selecionados, sendo esta descrição acompanhada pelo respetivo registo fotográfico.

Na elaboração desta dissertação, foi utilizada uma metodologia baseada na bibliografia existente sobre o tema, tendo sido avaliada e ajustada aos dados recolhidos durante a inspeção à amostra de edifícios.

PALAVRAS-CHAVE: Durabilidade, vida útil, Painéis compósitos de madeira e cimento, anomalias, inspeção de edifícios.

ABSTRACT

The aim of this work is to apply a methodology to evaluate the durability of composite panels of wood and cement through the inspection of buildings. It is intended to know the behavior of this coating over time through the information collected in the work field.

This work presents a brief approach to the application of wood and cement composite panels, describing their composition, characteristics and application methodology, since the appearance of anomalies in the coating can have different origins, from the preparation phase of the support structure to the fastening system used.

A characterization of the sample of the inspected buildings is done, as well as the respective inspection record elaborated specifically for this study.

A description of all anomalies detected during the inspection of the selected buildings is presented and this description is accompanied by their photographic record.

In the elaboration of this dissertation, a methodology was used based on the existing bibliography on the subject, having been evaluated and adjusted to the data collected during the inspection of the sample of buildings.

KEYWORDS: Durability, Service life, Cement Bonded Wood Composite Panels, Anomalies, Building Inspection

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1.2. CONCEITO DE DURABILIDADE	2
1.3. OBJETIVO DA DISSERTAÇÃO	2
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	3
2. PAINÉIS COMPÓSITOS DE MADEIRA E CIMENTO	4
2.1. ENQUADRAMENTO GERAL	4
2.2. CARACTERIZAÇÃO DOS PAINÉIS COMPÓSITOS DE MADEIRA E CIMENTO	5
2.2.1. DESCRIÇÃO GERAL.....	5
2.2.2. ACABAMENTOS	8
2.2.3. MAQUINAÇÃO.....	8
2.2.3.1. DESCRIÇÃO GERAL.....	8
2.2.3.2. CORTE	9
2.2.3.2. FURAÇÃO	9
2.2.3.2. LIXAGEM.....	9
2.2.3.2. FRESAGEM E TORNEAMENTO	9
2.2.4. REVESTIMENTOS.....	10
2.2.5. SISTEMA DE FIXAÇÃO.....	10
2.2.5.1. DESCRIÇÃO GERAL.....	11
2.2.5.2. PREGAGEM.....	11
2.2.5.3. COLAGEM	11
2.2.5.4. APARAFUSAMENTO.....	11
2.2.6. JUNTAS	13
2.3. PREPARAÇÃO DOS TRABALHOS	13
2.3.1. DESCRIÇÃO GERAL.....	13
2.3.2. EQUIPAMENTO	13
2.4. APLICAÇÃO DO PAINEL COMPÓSITO DE MADEIRA E CIMENTO	13

2.4.1. APLICAÇÃO EM PAREDES E REVESTIMENTO DE PAREDES	13
2.4.2. APLICAÇÃO EM FACHADAS VENTILADAS	17
2.4.3. APLICAÇÃO EM TETOS FALSOS	19
2.4.4. APLICAÇÃO EM PAVIMENTOS	21
3. EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS E NORMATIVAS	24
3.1. ASPETOS GERAIS	24
3.2. EXIGÊNCIAS ESSENCIAIS E MARCAÇÃO CE	24
3.3. REQUISITOS DE DESEMPENHO	26
3.3.1. RESISTÊNCIA MECÂNICA E ESTABILIDADE	26
3.3.2. HIGIENE, SAÚDE E AMBIENTE	26
3.3.3. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS	26
3.3.4. SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO	26
3.3.5. PROTEÇÃO CONTRA O RUÍDO	26
3.3.5 ECONOMIA DE ENERGIA E RETENÇÃO DE CALOR	26
3.3.6. UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NATURAIS	26
3.4. EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS	27
3.5. EXIGÊNCIAS NORMATIVAS	28
3.6. CLASSIFICAÇÃO REVETIR	29
3.6.1. FACILIDADE DE REPARAÇÃO	29
3.6.2. FREQUÊNCIA DE MANUTENÇÃO	30
3.6.3. RESISTÊNCIA AO VENTO	30
3.6.4. ESTANQUIDADE À ÁGUA	31
3.6.5. RESISTÊNCIA AOS CHOQUES	31
3.6.6. REAÇÃO AO FOGO	32
3.6.7. RESISTÊNCIA TÉRMICA	33
3.6.8. CLASSIFICAÇÃO REVETIR DOS PAINÉIS COMPÓSITOS DE MADEIRA E CIMENTO	33
4. METODOLOGIA DE ESTUDO	34
4.1. ENQUADRAMENTO	34
4.2. DESCRIÇÃO DA FICHA DE INSPEÇÃO	35
4.2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO	36
4.2.2. DESCRIÇÃO DO ELEMENTO CONSTRUTIVO EM ESTUDO	36
4.2.3. AMBIENTE EXTERIOR	36
4.2.4. MANUTENÇÃO	36

4.3. CARATERIZAÇÃO DA AMOSTRA DE EDIFÍCIOS EM ESTUDO	37
4.3.1. DESCRIÇÃO GERAL.....	37
4.3.2. SUPERMERCADO NA MAIA	38
4.3.3. JUNTA DE FREGUESIA DA CIDADE DA MAIA - VERMOIM	40
4.3.4. UNIDADE DE SAÚDE DE VILAR DE ANDORINHO.....	43
4.3.5. EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO.....	49
4.3.6. CENTRO DE SAÚDE DE MONTALEGRE.....	50
4.3.7. EMPREENDIMENTO PORTAS DA AVENIDA.....	53
5. ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS RECOLHIDOS ..	57
5.1. ANÁLISE GLOBAL DOS DADOS RECOLHIDOS NA INSPEÇÃO DOS EDIFÍCIOS	57
5.2. ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS	63
5.2.1. SUPERMERCADO MINIPREÇO.....	63
5.2.2. JUNTA DE FREGUESIA DA CIDADE DA MAIA - VERMOIM	67
5.2.3. UNIDADE DE SAÚDE DE VILAR DE ANDORINHO.....	71
5.2.4. EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO.....	73
5.2.5. CENTRO DE SAÚDE DE MONTALEGRE.....	75
5.2.6. EMPREENDIMENTO PORTAS DA AVENIDA.....	76
5.3. AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DAS ANOMALIAS	83
6. CONCLUSÕES.....	85
6.1. CONCLUSÕES GERAIS	85
6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
REFERÊNCIAS DE FIGURAS	90
 ANEXOS – FICHAS DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS.....	 92

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.2.1. – Fabrico dos painéis compósitos de madeira e cimento	4
Fig.2.2. - Composição dos painéis compósitos de madeira e cimento	6
Fig.2.3. – Maquinação “Meia-madeira”	7
Fig.2.4. – Maquinação “Bisel”	8
Fig.2.5. – Maquinação “Macho-fêmea”	8
Fig.2.6. – Fixação do painel na aplicação em paredes e revestimento de paredes	12
Fig.2.7. – Distancia recomendadas, na aplicação em paredes e revestimentos de paredes	12
Fig.2.8. – Seção horizontal da parede divisória na aplicação em paredes	13
Fig.2.9. – Seção vertical da parede divisória na aplicação em paredes	13
Fig.2.10. – Seção horizontal no revestimento de paredes	14
Fig.2.11. – Seção horizontal no revestimento de paredes	14
Fig.2.12. – Seção vertical na aplicação em fachadas ventiladas	15
Fig.2.13. – Seção horizontal na aplicação em fachadas ventiladas	16
Fig.2.14. – Posição de instalação do painel na aplicação em tetos falsos	17
Fig.2.15. – Pormenor distancia entre parafusos e bordos na aplicação em tetos falsos	17
Fig.2.16. – Seção transversal na aplicação em tetos falsos	18
Fig.2.17. – Pormenor transversal na aplicação em tetos falsos	18
Fig.2.18. – Esquema de fixação na aplicação em pavimentos	19
Fig.2.19. – Pormenor construtivo na aplicação em pavimentos	20
Fig.2.20. – Pormenor na aplicação relação pavimento/parede	20
Fig.4.1. – Localização geográfica supermercado “Minipreço”	34
Fig.4.2. – Vista aérea do supermercado “Minipreço”	34
Fig.4.3. – Fachada com orientação Oeste “Minipreço”	3
Fig.4.4. – Fachada com orientação Este “Minipreço”	35
Fig.4.5. – Localização geográfica Junta de freguesia da Cidade da Maia - Vermoim	36
Fig.4.6. – Vista aérea da Junta de freguesia da Cidade da Maia -Vermoim	37
Fig.4.7. – Fachada com orientação a Norte da Junta de Freguesia da Cidade da Maia -Vermoim	37
Fig.4.8. – Sistema construtivo da fachada da Junta de Freguesia da Cidade da Maia -Vermoim	38
Fig.4.9. – Pontos de fixação do painel, Junta de Freguesia da Cidade da Maia -Vermoim	38
Fig.4.10. – Localização geográfica da Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho	39
Fig.4.11. – Zona de intervenção da Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho	39
Fig.4.12. – Fachada com orientação a Norte na Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho	40

Fig.4.13. – Esquema construtivo da fachada, U.S Vilar Andorinho	41
Fig.4.14. – Exemplo de parafusos a utilizar na fixação dos painéis compósitos	41
Fig.4.15. – Pormenor construtivo nº 1, seção vertical.....	42
Fig.4.16. – Pormenor construtivo nº 2, revestimento sobre o solo	43
Fig.4.17. – Pormenor construtivo nº 3, bordo superior.	43
Fig.4.18. – Estrutura de suporte do teto falso com orientação a Norte.	44
Fig.4.19. – Pormenor construtivo nº 4, fixação teto falso/estrutura de suporte.	44
Fig.4.20. – Localização geográfica edifício habitação multifamiliar	45
Fig.4.21. – Localização geográfica do Centro de Saúde de Montalegre	46
Fig.4.22. – Vista aérea do Centro de Saúde de Montalegre.....	46
Fig.4.23. – Entrada do serviço de urgências do Centro de Saúde de Montalegre	47
Fig.4.24. – Fachada revestida com painéis compósitos do Centro de Saúde de Montalegre	47
Fig.4.25. – Pormenor construtivo nº 5, no Centro de Saúde de Montalegre	48
Fig.4.26. – Pormenor construtivo nº 6, revestimento sobre o solo	49
Fig.4.27. – Pormenor construtivo nº 7, aplicação de painéis em bisel	49
Fig.4.28. – Localização geográfica Empreendimento Portas da Avenida	50
Fig.4.29. – Vista aérea do Empreendimento Portas da Avenida	50
Fig.4.30. – Fachada com orientação Este	51
Fig.4.31. – Fachada com orientação Oeste	51
Fig.4.32. – Fachada com orientação Norte	52
Fig.4.33. – Fachada com orientação Sul “Direita”.....	52
Fig.4.34. – Fachada com orientação Sul “Esquerda”	53
Fig.5.1. – Distribuição da amostra de edifícios	55
Fig.5.2. – Orientação das zonas de aplicação dos painéis compósitos	56
Fig.5.3. – Distribuição amostra de anomalias	57
Fig.5.4. – Fachada com orientação Oeste “Minipreço”	60
Fig.5.5. – Fachada com orientação Oeste reabilitada “Minipreço”	61
Fig.5.6. – Fachada com orientação Este “Minipreço”	61
Fig.5.7. – Distribuição das anomalias detetadas “Minipreço”	63
Fig.5.8. – Junta de Freguesia da Cidade da Maia (Vermoim)	64
Fig.5.9. – Fachada com orientação Norte, Junta de freguesia da Cidade da Maia (Vermoim).....	65
Fig.5.10. – Frequência das anomalias por orientação, J.F. Cidade da Maia	68
Fig.5.11. – Distribuição das anomalias, Junta de Freguesia da Cidade da Maia (Vermoim).....	68

Fig.5.12. – Fachada com orientação Oeste, Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho	69
Fig.5.13. – Fachada com orientação Este, Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho	70
Fig.5.14. – Teto falso da entrada principal, Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho	70
Fig.5.15. – Revestimento de paredes interiores com painéis compósitos, Edifício multifamiliar	71
Fig.5.16. – Aplicação de painéis compósitos como revestimento de armários, Edifício multifamiliar ..	71
Fig.5.17. – Aplicação de painéis nas portas dos armários, Edifício multifamiliar.....	72
Fig.5.18. – Centro de Saúde de Montalegre.	73
Fig.5.19. – Entrada serviço de urgências, Centro de Saúde de Montalegre.	73
Fig.5.20. – Empreendimento Portas da Avenida.....	74
Fig.5.21. – Frequência das anomalias por orientação, Empreendimento Portas da Avenida.	80
Fig.5.22. – Distribuição das anomalias, Empreendimento Portas da Avenida.	80
Fig.5.23. – Classificação das anomalias por orientação.	82

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Cores dos painéis compósitos de madeira e cimento	5
Quadro 2.2 – Exemplos de parafusos a utilizar	9
Quadro 3.1 – Classificação da facilidade de reparação	26
Quadro 3.2 – Classificação da frequência de manutenção	27
Quadro 3.3 – Classificação da resistência ao vento	27
Quadro 3.4 – Classificação da estanquidade à água	27
Quadro 3.5 – Classificação da resistência ao choque.....	28
Quadro 3.6 – Reação ao fogo dos produtos de construção	28
Quadro 3.7 – Classificação da reação ao fogo.....	29
Quadro 3.8 – Classificação da resistência térmica	29
Quadro 4.1 – Identificação da amostra de edifícios	31
Quadro 5.1 – Correspondência dos edifícios analisados.....	54
Quadro 5.2 – Anomalias detetadas	56
Quadro 5.3 – Grau de degradação de acordo com o tipo de anomalia	58
Quadro 5.4 – Intervalos da classificação da degradação	59
Quadro 5.5 – Intervalos de percentagem da área afetada pela anomalia.....	59
Quadro 5.6 – Registo de anomalias, “Minipreço”	62
Quadro 5.7 – Registo de anomalias, Junta de Freguesia da Cidade da Maia - Vermoim.....	69
Quadro 5.8 – Registo de anomalias, Empreendimento Portas da Avenida	75

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

BSI – British Standards Institution

CBPB – Cement Bonded Particle Board

CBWC – Cement Bonded Wood Composite

CSBT – Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

DEC - Departamento de Engenharia Civil

DPC – Diretiva dos Produtos de Construção

EN – European Norm

ISO – International Organization for Standardization

LER – Lista Europeia de Resíduos

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

NP – Norma Portuguesa

RPC – Regulamento dos Produtos de Construção

1

INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A fachada é um elemento fundamental para a valorização de um edifício, pois juntamente com a cobertura, constitui o involucro da edificação e, portanto, é responsável pela manutenção das condições ambientais internas como é o caso do conforto térmico, conforto acústico, manutenção dos níveis de segurança ambiental e estrutural, além da privacidade dos usuários.

O tipo de sistema construtivo escolhido para a globalidade de uma fachada tem um papel crucial no desempenho final da envolvente, não só pela expressão, mas também porque é correntemente um elemento construtivo potenciador da ocorrência de anomalias.

As soluções construtivas têm evoluído de modo a privilegiar soluções cada vez menos espessas e consequentemente mais leves, compostas por uma série de camadas com funções cada vez mais específicas.

Os painéis compósitos de madeira e cimento são fabricados sobre pressão, tendo na sua composição partículas de madeira misturadas e ligadas entre si com cimento hidráulico, podendo também conter outros aditivos, formando assim um produto sólido e compacto.

Em Portugal a reduzida aplicação de painéis compósitos de madeira e cimento é devida, na maior parte dos casos, a diversas dificuldades sentidas na sua especificação, resultante do desconhecimento da normalização já existente. No entanto, é necessário ter em atenção que se trata de um produto que exige um correto manuseio e armazenamento.

1.2. CONCEITO DE DURABILIDADE

É exigido a um revestimento exterior que seja durável. A durabilidade de um revestimento corresponde ao período de tempo durante o qual o desempenho do revestimento se mantém sem alteração significativa, em condições normais de uso e conservação. Para que um revestimento possa atingir a sua durabilidade esperada, é necessário que este seja objeto de conservação periódica e resista às operações inerentes a esse processo de conservação. A extensão das operações de conservação varia com o tipo de revestimento.

A durabilidade deve então ser vinculada às operações de limpeza, renovação e reparação localizada adequadas a cada tipo de revestimento e, ainda, à periodicidade e ao faseamento das mesmas.

Uma das firmas que comercializa o produto em Portugal, a empresa “*Viroc Portugal*” menciona que a durabilidade esperada para os painéis “*Viroc*” é de cerca de 30 anos.

A caracterização da durabilidade dos painéis compósitos de madeira e cimento é feita pela resistência às diversas causas que a influenciam. É necessário avaliar e classificar o grau de agressividade do ambiente,

como conhecer o material a aplicar e a estrutura necessária para o seu suporte, de modo a conferir a durabilidade e, portanto, o desempenho exigido. As principais ações que colocam em causa o desempenho do material em estudo como revestimento, são os choques que o material pode sofrer por diversos motivos (acidentais, vandalismo, etc.) e os agentes atmosféricos em particular a água e os agentes químicos. [1]

1.3. OBJETIVO DA DISSERTAÇÃO

O principal objetivo deste estudo consiste em avaliar a durabilidade dos painéis compósitos de madeira e cimento nas diversas aplicações que o produto pode ter nos edifícios, identificando as principais exigências do produto, possibilidades e formas de aplicação, os processos e agentes de degradação, os fatores que influenciam o seu desempenho face as solicitações a que estão sujeitos, isto tudo através da inspeção de edifícios.

O desenvolvimento da dissertação será realizado ao longo das seguintes etapas:

- Caracterização do sistema e tecnologias construtivas dos painéis compósitos de madeira e cimento;
- Definição da amostra de edifícios a estudar;
- Inspeção de edifícios baseada na ficha de inspeção realizada;
- Recolha de dados;
- Tratamento dos dados recolhidos.

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação encontra-se estruturada em 6 capítulos:

- Capítulo 1 – apresentação do tema, descrição de objetivos, interesses fundamentais e estrutura da dissertação.
- Capítulo 2 – descrição dos painéis de compósitos de madeira, apresentação de conceitos, caracterização aprofundada do objeto de estudo, aplicação e patologias relacionadas.
- Capítulo 3 – análise das exigências dos painéis compósitos de madeira e cimento e caracterização das componentes do sistema apresentado.
- Capítulo 4 – exposição da ficha de inspeção, apresentação e descrição da amostra de edifícios e respetivo processo de recolha de dados.
- Capítulo 5 – análise global dos dados recolhidos na inspeção dos edifícios, apresentação de resultados através da metodologia de avaliação.
- Capítulo 6 – apresentação das principais conclusões relativas ao estudo desenvolvido, relativamente a durabilidade do revestimento estudado. Apresentação de sugestões de desenvolvimento.

2

PAINÉIS COMPÓSITOS DE MADEIRA E CIMENTO

2.1. ENQUADRAMENTO GERAL

No final dos anos setenta, surgiu no continente europeu um novo material de construção composto por uma mistura de madeira e cimento. Este novo produto teve desde logo uma boa aceitação no mercado da construção pelas propriedades que apresentou, como por exemplo a sua resistência aos fungos e insetos, a capacidade que possui de isolamento térmico e acústico, apresenta também resistência ao fogo e sobretudo é um material de fácil utilização. [2]

O aparecimento dos painéis compósitos de madeira fez com que houvesse alternativa à utilização de resinas sintéticas, que devido a sua durabilidade e a alta combustibilidade eram bastante limitativas no sector da construção. [2]

A indústria da madeira recebeu de bom agrado o surgimento do produto, uma vez que considerou desde cedo a possibilidade e a necessidade de aproveitamento dos resíduos gerados na exploração florestal, bem como no processamento industrial. Este aproveitamento, fez com que o valor da madeira aumentasse, possibilitando o crescimento de novas empresas. [2]

O termo compósito é devido a sua principal constituição: madeira e cimento. A madeira confere resistência e flexibilidade ao material, enquanto que o cimento confere a durabilidade e firmeza.

Os painéis são retangulares, e apresentam diversas medidas e espessuras que fazem com que possam ter diversas aplicações, tanto no exterior como no interior dos edifícios, podendo ser aplicados em paredes, fachadas, pavimentos, tetos, etc.

É apresentado com um produto que não apresenta qualquer perigo para a saúde pública nem para o meio ambiente, de modo que é considerado um material não tóxico e não possui compostos voláteis perigosos.

Tendo em conta que o objetivo deste trabalho é a durabilidade dos painéis compósitos de madeira como uma solução de construção, neste capítulo ir-se-á fazer referência ao produto produzido em Portugal com a designação comercial “*Viroc*”, uma vez que é a marca utilizada nos edifícios em estudo.

2.2. CARACTERIZAÇÃO DOS PAINÉIS COMPÓSITOS DE MADEIRA E CIMENTO

2.2.1 DESCRIÇÃO GERAL

Os painéis compósitos de madeira e cimento, resultam de uma mistura de partículas de madeira com cimento, sendo que o cimento mais usado é o cimento Portland.

O fabrico passa pela produção de aparas finas e longas de madeira, que são misturadas com o cimento, água e aditivos nas seguintes proporções (em peso) [2]:

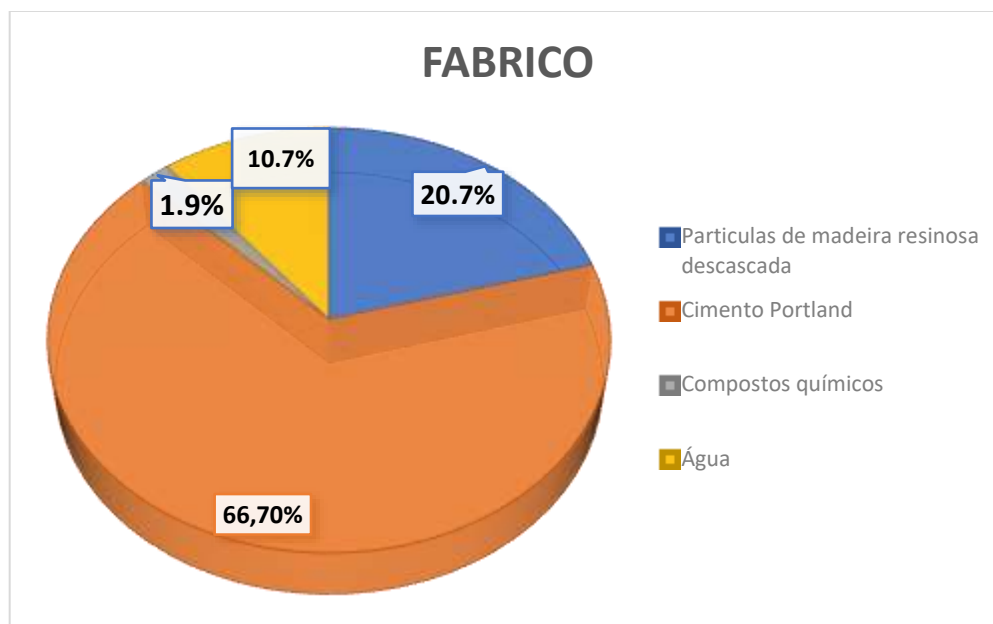


Fig. 2.1 – Fabrico dos painéis compósitos de madeira e cimento.

- Partículas de madeira resinosa descascada (pinho) $\approx 20,7\%$;
- Cimento Portland $\approx 66,7\%$;
- Compostos químicos (sulfato de alumínio $\approx 0,9\%$ e silicato de sódio $\approx 1\%$) $\approx 1,9\%$;
- Água (varia em função da humidade contida na madeira) $\approx 10,7\%$.

Geralmente, a utilização da abreviatura CBPB (cement bonded particle board) é utilizada para as placas de aglomerado de partículas e cimento. A CBWC (cement bonded wood composite) é a abreviatura dos painéis compósitos de madeira e cimento. “*Os painéis cimento-madeira são similares aos painéis aglomerados, sendo constituídos basicamente de partículas de madeira e um aglutinante de origem mineral, em substituição a resinas convencionais do tipo uréiaformaldeído. O processo envolvido no endurecimento do painel cimento-madeira decorre de reações exotérmicas resultantes da hidratação do cimento na presença de água*” [4].













A inserção de cimento tem como finalidade a obtenção de benefícios ao nível da durabilidade, estabilidade, resistência ao fogo, humidade e outros fatores, facilidade de pintura e revestimento, e ainda a possibilidade de atribuir qualidades estruturais por parte dos painéis [5].

A combinação do cimento Portland com a água resulta de um processo designado “hidratação”, que provoca a solidificação do produto. Por sua vez, os compósitos consistem em produtos a base de lâ de madeira que possui uma densidade baixa, e por outro lado produtos de alta densidade como fibras e partículas. [6]

O material utilizado nos edifícios em estudo, é o material de referência em Portugal o “Viroc” da Investwood. A marca apresenta um catálogo com a diversidade de cores, texturas, espessuras, dimensões e as diversas aplicações que podem ser dadas ao produto tanto no exterior dos edifícios, como no interior (paredes, fachadas, pavimentos, tetos, mobiliário, entre outros) [7].

Os painéis compósitos de madeira e cimento, tem aspeto não homogêneo, sendo a diversidade de tonalidades uma característica natural do produto.: a sua comercialização não apresenta uma variedade de cores muito vasta (6 cores) passando pelo Preto, Cinza, Branco, Ocre, Amarelo e Vermelho, e é fornecido em bruto, polido e lixado. O painel em bruto é natural, com as suas superfícies em cimento, por sua vez o polido também é um painel natural com as superfícies polidas, e por fim o painel lixado é calibrado com partículas de madeira visíveis na superfície. [21]

Quadro 2.1 – Cores dos painéis compósitos de madeira e cimento

	PAINEL BRUTO	LIXADO
PRETO		
CINZA		
BRANCO		
OCRE		
AMARELO		
VERMELHO		

As espessuras dos painéis, variam dos 8 mm até aos 32 mm. As cores “standard”, isto é, o preto e o cinza tem disponíveis todas as espessuras (8mm, 10mm, 12mm, 16mm, 19mm, 22mm, 25mm, 28mm e 32 mm) e também são comercializados com duas dimensões (3000x1250mm e 2600x1250mm).

As restantes cores apresentadas são mais limitadas nos dois aspectos, dado que, só é fornecido com as espessuras de 12mm e 16mm, e com a dimensão de 2600x1250. As dimensões standard dos painéis são 2600x1250mm e 3000x1250; a solicitação de outras dimensões é feita através de consulta. A espessura varia consoante a utilização a que se destinam.

A composição dos painéis compósitos de madeira varia conforme a cor que estes possuem. Os painéis com as cores mais claras, como o cinza e o branco, possuem uma composição diferentes dos restantes, passando a sua composição por 66% de Cimento Portland (CEM II/A – L42,5R), 21% de Pinheiro Bravo

Português, 11% de Água e por fim os restantes 2% de outros compostos (silicato de sódio e sulfato de alumínio). As restantes cores apresentadas na Fig.2.2, que por sua vez são as cores mais escuras, reduzem na sua composição a percentagem de Cimento Portland em 4%, que passam a ser os 4% relacionados ao pigmento dos painéis. [2]

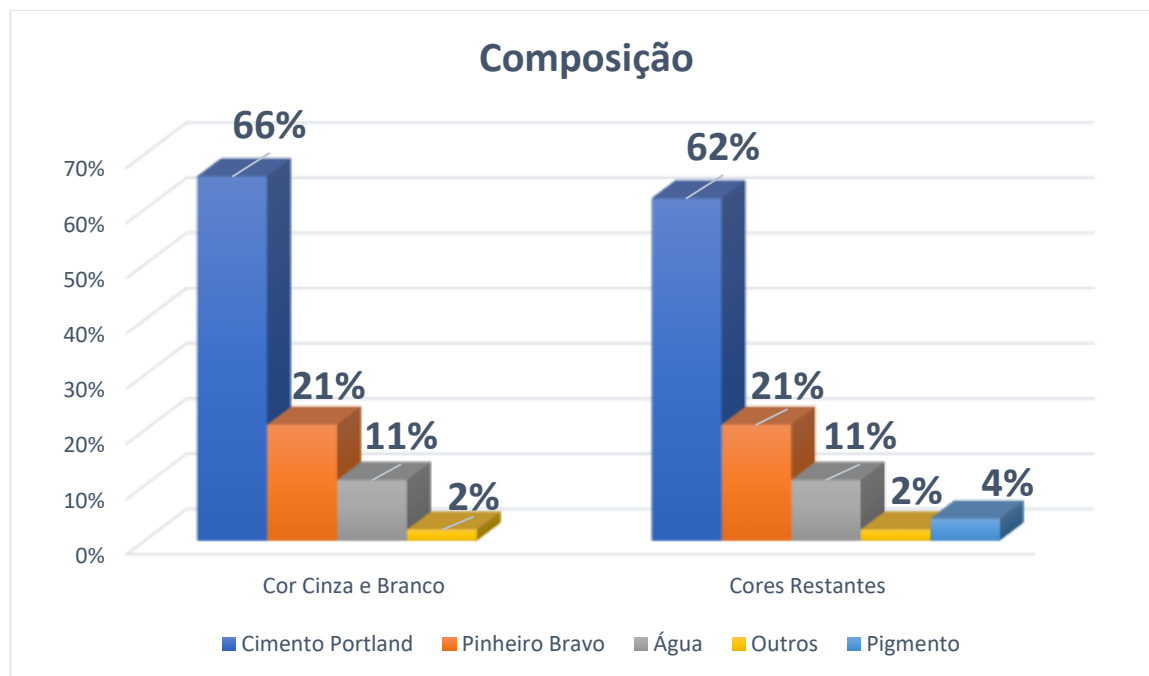


Figura 2.2 – Composição dos Painéis compósitos de madeira e cimento

2.2.2. ACABAMENTOS

Os fabricantes dos painéis compósitos de madeira e cimento recomendam a utilização de todo o equipamento adequado para a movimentação mecânica dos painéis, sendo que na impossibilidade da utilização dos mesmos, recomenda-se a utilização de ferramentas manuais de apoio ao manuseamento.

Os resíduos e excedentes de placas, devem ser transportados e depositados em locais próprios e autorizados para o efeito, visto que não se trata de um produto biodegradável segundo a classificação da Lista Europeia de Resíduos (LER), que classifica este produto com o código 101311 - Resíduos de materiais compósitos à base de cimento. [8]

De modo a correta aplicação do produto e assegurar as condições de aplicação, os painéis devem adaptar-se à humidade ambiente do local de aplicação antes de qualquer manuseamento ou aplicação.

2.2.3. MAQUINAÇÃO

2.2.3.1. DESCRIÇÃO

O processo de maquinação consiste em alterar a geometria do produto através de forças aplicadas por ferramentas adequadas para o efeito. Quando se escolhe um processo de maquinação, devem ser considerados diversos fatores, como o corte, a forma e a dimensão do produto, a furação requerida, o material que vai ser utilizado e as suas propriedades, a tolerância e acabamento superficial solicitado. [9]

Relativamente aos painéis compósitos de madeira e cimento, há 4 fatores com maior importância na maquinação do produto.

2.2.3.2. Corte

O sistema de maquinação dos painéis compósitos de madeira e cimento, pode ser executado da mesma forma que a madeira. Em relação ao corte das peças até 12mm, o equipamento aconselhado é a serra circular. Para painéis com espessuras superiores ao 12mm, é aconselhável a utilização de uma serra circular fixa, de modo a garantir uma melhor qualidade no corte.

É recomendada uma fixação segura no ato do corte, de modo qualquer tipo de vibrações e consequentes danos.

2.2.3.3. Furação

O painel compósito de madeira e cimento pode ser furado através de um berbequim convencional ou de alta velocidade e sem percussão, utilizando brocas adequadas para perfurar a estrutura de suporte caso seja metálica. Durante a furação deve ser utilizado um suporte de modo a garantir um furo limpo.

2.2.3.4. Lixagem

O produto caso seja solicitado ao fabricante, pode ser fornecido lixado. No entanto, também pode ser lixado posteriormente usando uma máquina de disco (lixadora de vibração) ou lixadora de cinta.

Uma vez lixado, o painel compósito de madeira e cimento apresenta partículas de madeira visíveis na superfície do painel, havendo uma tolerância de espessura no painel lixado de cerca 0,3mm.

O painel que é sujeito a este processo apresenta uma maior rugosidade, dado que a lixagem remove a camada superior, a qual é bastante lisa e constituída maioritariamente por finos de cimento.

2.2.3.5. Fresagem e Torneamento

Este processo é utilizado para a execução de ranhuras, arredondamentos e execução da maquinação das arestas em bisel, macho-fêmea ou meia-madeira. [21]

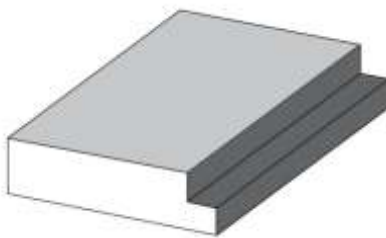


Fig. 2.3 – Maquinação “Meia-madeira”

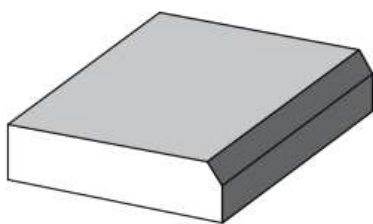


Fig. 2.4 – Maquinação “Bisel”

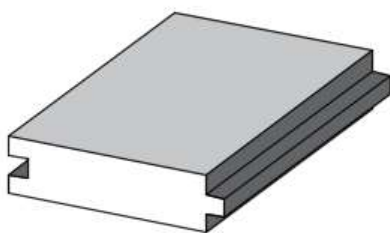


Fig. 2.5 – Maquinação “Macho-fêmea”

2.2.4. REVESTIMENTOS

Os painéis compósitos são compatíveis com a maior parte dos revestimentos decorativos e protetores existentes no mercado. Os revestimentos e acabamentos devem ter em conta a alcalinidade dos painéis que varia entre os 11 e 13 (pH) e os 67% que o cimento representa na sua composição. [7]

Os fabricantes alertam, que antes da aplicação de qualquer revestimento, a superfície do painel deve encontrar-se devidamente seca, limpa e isenta de sais, óleos ou gorduras. São aconselhados vernizes acrílicos de base solvente, geralmente também adequados para a aplicação em betão.

2.2.5. SISTEMA DE FIXAÇÃO

2.2.5.1 DESCRIÇÃO GERAL

Relativamente ao sistema de fixação, é necessário ter em conta os fatores que condicionam a escolha do sistema, como o peso próprio das placas, as características geométricas e possíveis variações dimensionais, e as zonas onde será colocado (elementos estruturais, pilares, vigas, etc.)

O sistema de fixação pode ser executado através de materiais não oxidáveis ou madeira. No que diz respeito ao cobre e aço inox pretende-se o uso de materiais não oxidáveis para assegurar uma maior durabilidade do conjunto.

A subestrutura serve para distribuição ou concentração de cargas, caso haja muitas ou poucas ligações ao suporte. A fixação da subestrutura pode ser ligada ao suporte de diversos modos, sendo na maior parte dos casos fixada mecanicamente ou chumbada.

2.2.5.2. PREGAGEM

Método utilizado apenas na fixação em estruturas de madeira e interiores.

Geralmente são utilizados pregos de cabeça achatada, em aço inoxidável ou galvanizado, lisos, roscados ou torcidos, resinados ou não em função do suporte onde vão ser aplicados. O diâmetro varia entre 1 e 2 mm e o seu comprimento não deve ser superior a 4 vezes à espessura do painel. A pregagem é executada através de pistola pneumática, previamente calibrada. [7]

Neste método é necessário evitar o choque do martelo com o painel e manter o painel posicionado contra a estrutura durante a sua pregagem.

2.2.5.3. COLAGEM

O sistema de colagem pode ser executado em estruturas de suporte metálicas como em estruturas de madeira. A colagem pode ser executada como complemento à fixação mecânica.

Este sistema é geralmente composto por um adesivo (mástique de poliuretano), uma fita adesiva de dupla face, e aplicação de primários de modo a promover a aderência entre elementos.

2.2.5.4. APARAFUSAMENTO

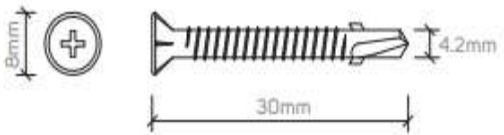
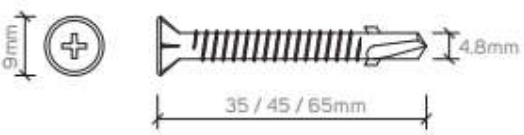
É o método de fixação mais utilizado na aplicação dos painéis compósitos de madeira e cimento, devido a sua facilidade de aplicação e eficiência.

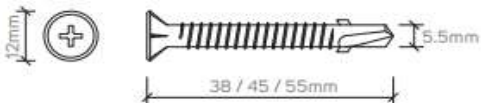
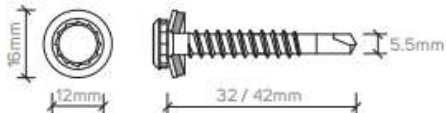

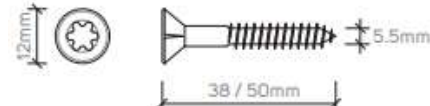
A aplicação de parafusos pode ser executada tanto em estrutura de suporte metálica como em madeira.

Aconselha-se a utilização de parafusos para painéis de partículas, em aço galvanizado ou inoxidáveis, com cabeça externa dependente de uma furação de placa com diâmetro superior, de modo a possibilitar as dilatações e contrações que os painéis sofrem.

Segue uma tabela com os parafusos mais utilizados em Portugal, para fixação dos painéis compósitos de madeira e cimento a estrutura de suporte.

Quadro 2.2 – Exemplos de parafusos a utilizar [16]

ESTRUTURA METÁLICA	
ESTRUTURA METÁLICA	

ESTRUTURA METÁLICA	
ESTRUTURA METÁLICA	
ESTRUTURA METÁLICA	
ESTRUTURA DE MADEIRA	

2.2.6. JUNTAS

As juntas têm como finalidade proporcionar uma certa liberdade de movimento aos revestimentos aplicados. A sua função é aliviar tensões geradas na movimentação das paredes de suporte ou mesmo do próprio revestimento por causa das variações de temperatura ou deformações.

Caso seja necessário, é possível realizar o preenchimento das juntas através de um material elástico e deformável, de modo a possibilitar a absorção das dilatações e contrações.

Dado que os painéis têm na sua composição cerca de 20% de madeira, é possível que haja variações dimensionais do mesmo. Assim sendo, é fundamental prever juntas de dilatação entre os painéis. A dimensão das juntas é definida em função da espessura do material e do suporte, no entanto, os fabricantes recomendam uma junta mínima de 5mm.

2.3. PREPARAÇÃO DOS TRABALHOS

2.3.1 DESCRIÇÃO GERAL

É necessário a execução de uma avaliação detalhada dos edifícios em estudo, através das peças desenhadas disponibilizadas pelo empreiteiro e através da inspeção visual. Deste modo, o estudo realizado recai sobre:

- Aplicação do painel compósito de madeira e cimento em fachadas;
- Aplicação do painel compósito em paredes interiores;
- Aplicação do painel compósito em paredes exteriores;
- Aplicação do painel compósito em tetos falsos;
- Aplicação do painel compósito em portas interiores.

2.3.2. EQUIPAMENTO

Para proceder a correta aplicação dos painéis compósitos de madeira e cimento, são necessários os seguintes equipamentos:

- Parafusos de cabeça externa em aço inoxidável/galvanizado;
- Máquina de corte (serra circular);
- Berbequim;
- Parafusadora;
- Ferramentas de precisão (nível de bolha, marcador, etc.);
- Equipamentos de proteção individual (EPI);
- Equipamentos de proteção coletiva;
- Material para trabalhos em altura (caso necessário).

2.4. APLICAÇÃO DO PAINEL COMPÓSITO DE MADEIRA E CIMENTO

2.4.1. APLICAÇÃO EM PAREDES E REVESTIMENTO DE PAREDES

A aplicação dos painéis compósitos de madeira e cimento em paredes e revestimentos de paredes no interior dos edifícios, é realizada através de suporte de metal ou madeira, sendo necessário ter em atenção as distancias máximas entre os perfis (distancia máxima entre perfis 625mm), no entanto o seu aplicador deve ter em atenção e proceder a verificação da estrutura de suporte se se encontra em conformidade. [7]

A fixação é executada através de parafusos em aço inoxidável ou galvanizados, de modo a evitar o aparecimento de corrosão. A fixação através destes elementos, deve seguir as boas normas e práticas mencionadas pelo fabricante de modo a garantir a conformidade do produto, como por exemplo manter as distancias mínimas dos furos em relação aos bordos e respeitar as distancias das juntas de modo a possibilitar a variação dimensional dos painéis.

As espessuras recomendadas para colocação de painéis para revestimentos de paredes interiores são de 10mm e 12mm, conforme a possibilidade de estarem sujeitos a ambientes mais húmidos. A humidade relativa, provoca pequenas variações dimensionais dos painéis.

O tratamento das superfícies é executado através de tinta ou verniz, conforme recomendações do projetista do edifício. Sendo desde logo recomendado pelo fabricante proceder a uma limpeza seca, de modo a retirar as gorduras, pó ou sais superficiais, antes da aplicação do verniz.

As espessuras recomendadas para colocação de painéis para revestimentos de paredes interiores são de 10mm e 12mm, conforme a possibilidade de estarem sujeitos a ambientes mais húmidos. A humidade relativa, provoca pequenas variações dimensionais dos painéis.

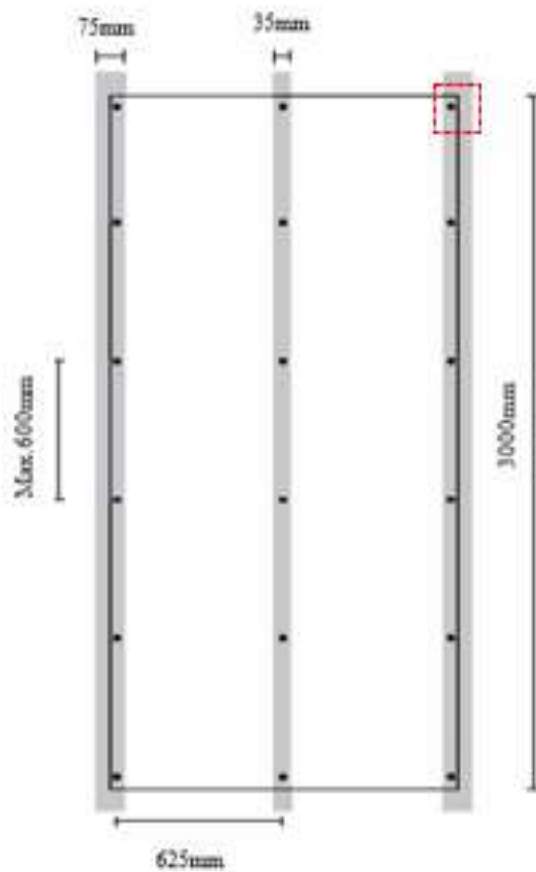


Fig.2.6 – Fixação do painel na aplicação em paredes e revestimento de paredes.

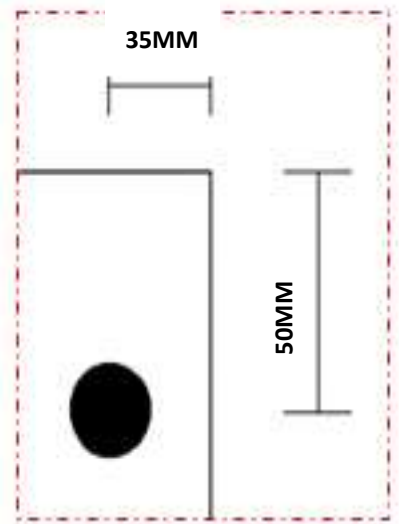


Fig.2.7 – Distancia recomendadas, na aplicação em paredes e revestimentos de paredes.

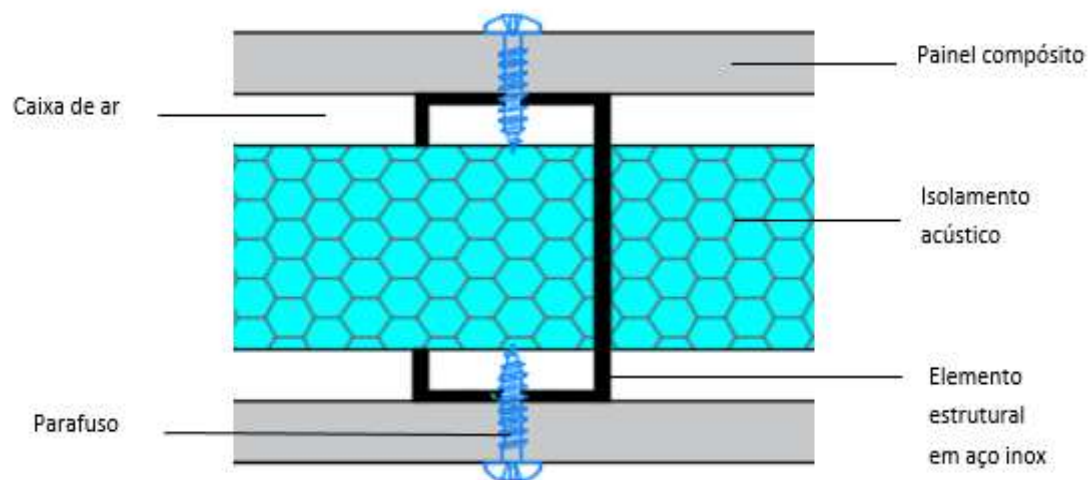


Fig. 2.8 – Secção horizontal da parede divisória na aplicação em paredes.

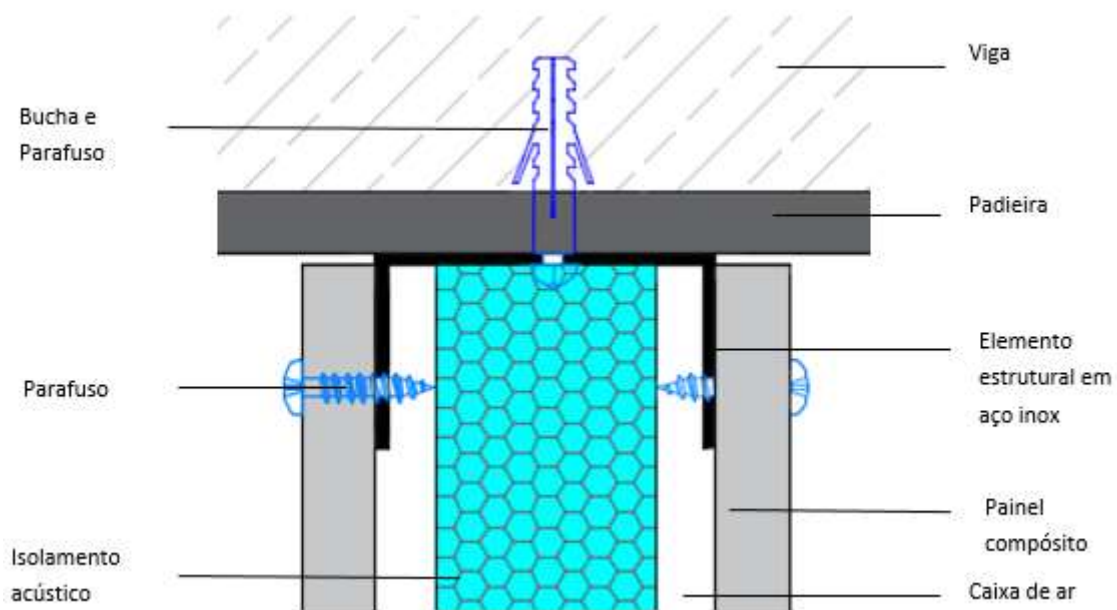


Fig.2.9 – Secção vertical da parede divisória na aplicação em paredes.

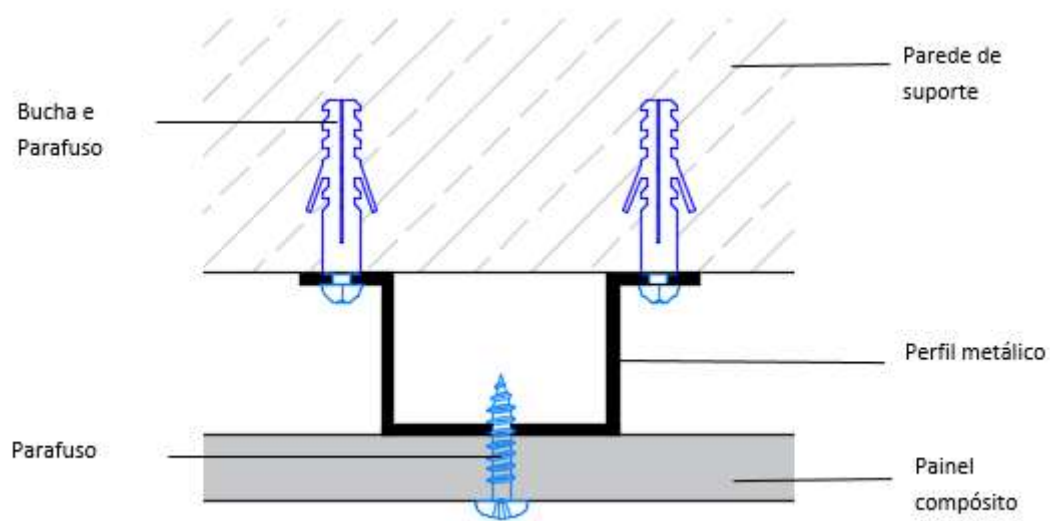


Fig.2.10 – Secção horizontal no revestimento de

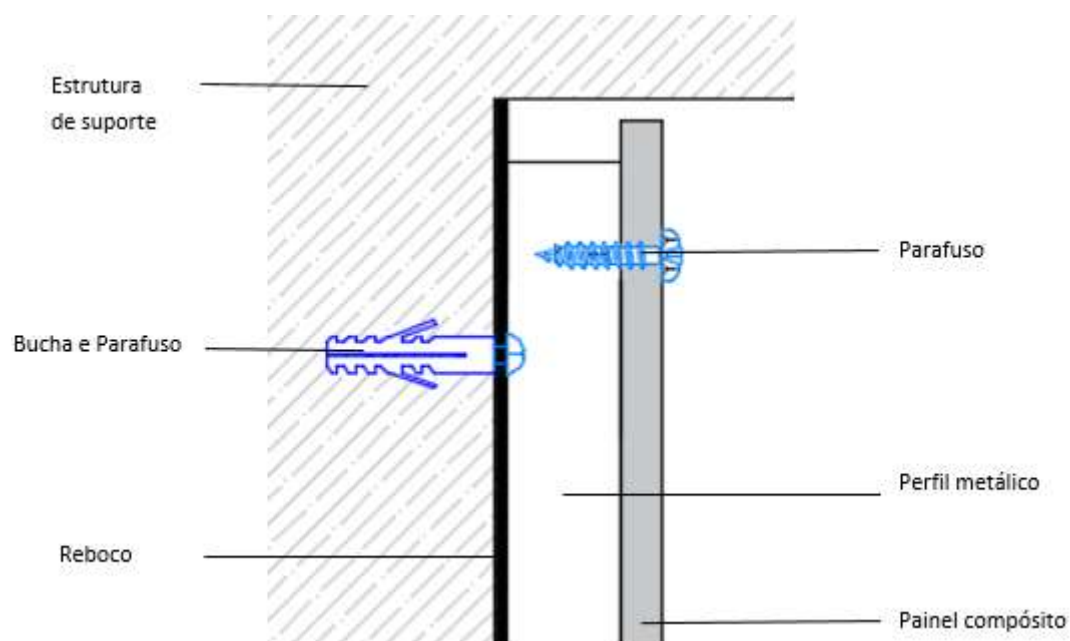


Fig. 2.11 – Secção vertical no revestimento de paredes.

2.4.2. APLICAÇÃO EM FACHADAS VENTILADAS

A utilização dos painéis compósitos de madeira e cimento como revestimento de fachadas, é utilizado no exterior dos edifícios, a sua estrutura de suporte pode ser executada através de vigas de madeira seca e tratada ou perfis de aço. De acordo com as recomendações dos fabricantes a estrutura que suporta os painéis compósitos deve estar nivelada e aprumada. [7]

A fixação dos painéis é executada através de parafusos de cabeça externa em aço inoxidável ou com tratamento anti corrosão. Os fabricantes recomendam para a necessidade de executar uma pré-furação nos painéis compósitos, para possibilitar um livre deslocamento dos parafusos, caso ocorra uma variação de dimensões dos painéis.

Para a aplicação em fachadas de este produto, são recomendadas as espessuras de 12mm e 16mm. As dimensões disponíveis dos painéis compósitos, variam entre 3000 x 1250mm caso a estrutura de suporte seja executada em madeira, e com 1500 x 1250mm caso a estrutura seja metálica.

O tratamento das superfícies é executado através de tinta ou verniz, conforme recomendações do projetista do edifício. Sendo desde logo recomendado pelo fabricante proceder a uma limpeza seca, de modo a retirar as gorduras, pó ou sais superficiais, antes da aplicação do verniz.

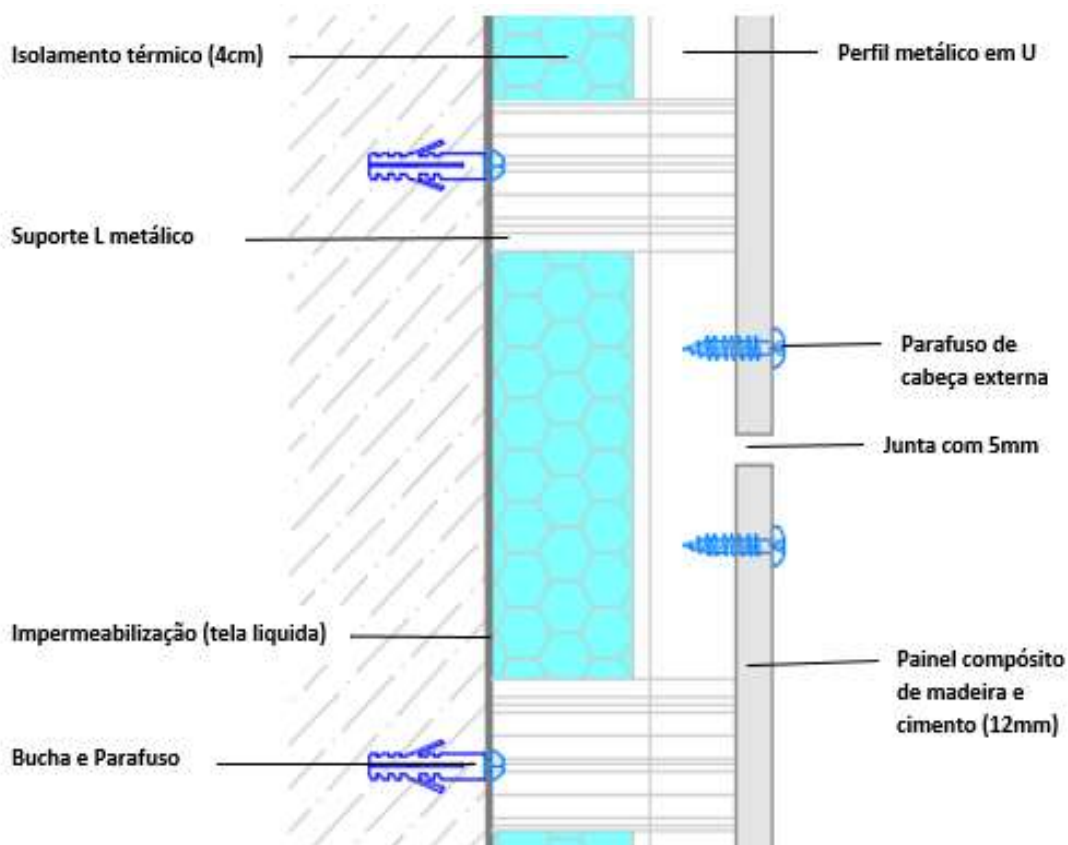


Fig. 2.12. – Seção vertical na aplicação em fachadas ventiladas

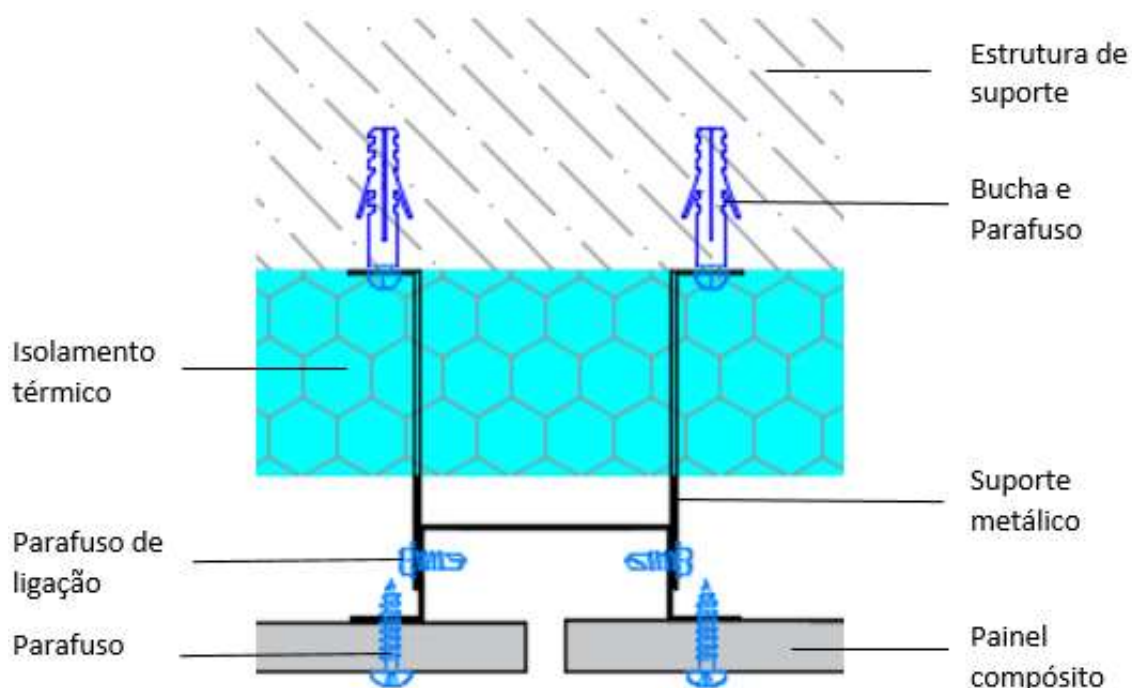


Fig. 2.13. – Seção horizontal na aplicação em fachadas ventiladas

2.4.3. APLICAÇÃO EM TETOS FALSOS

Os painéis compósitos de madeira e cimento são igualmente utilizados em tetos falsos tanto interiores como exteriores, pela sua estética e durabilidade. Durante a aplicação, deve-se prever juntas abertas entre os painéis, tanto na utilização interior como exterior.

A espessura mínima dos painéis compósitos quando utilizados em tetos interiores de zonas secas é de 10mm e de 12 mm em zonas húmidas, sejam interiores ou exteriores. A estrutura de suporte é executada através de perfis de aço galvanizado, e deve ser verificada a sua conformidade antes de iniciar a aplicação do revestimento. Os elementos da estrutura devem ficar sempre orientados perpendicularmente à maior dimensão do painel, com afastamentos entre si. A distancia entre os elementos estruturais depende da espessura dos painéis compósitos, mas nunca deve exceder os 600mm. A dimensão máxima do painel para esta aplicação é de 3000 x 1250 mm. [7]

A fixação dos painéis é executada através de parafusos em aço inoxidável ou alumínio caso seja um teto falso exterior, ou através de rebites. Os fabricantes recomendam para a necessidade de executar uma pré-furação nos painéis compósitos, para possibilitar um livre deslocamento dos parafusos, caso ocorra uma variação de dimensões dos painéis. A distancia mínima entre os furos e os bordos do painel deve ser 50 mm, sendo que as juntas mínimas entre os painéis devem ter uma respetar a abertura mínima de 5 mm.

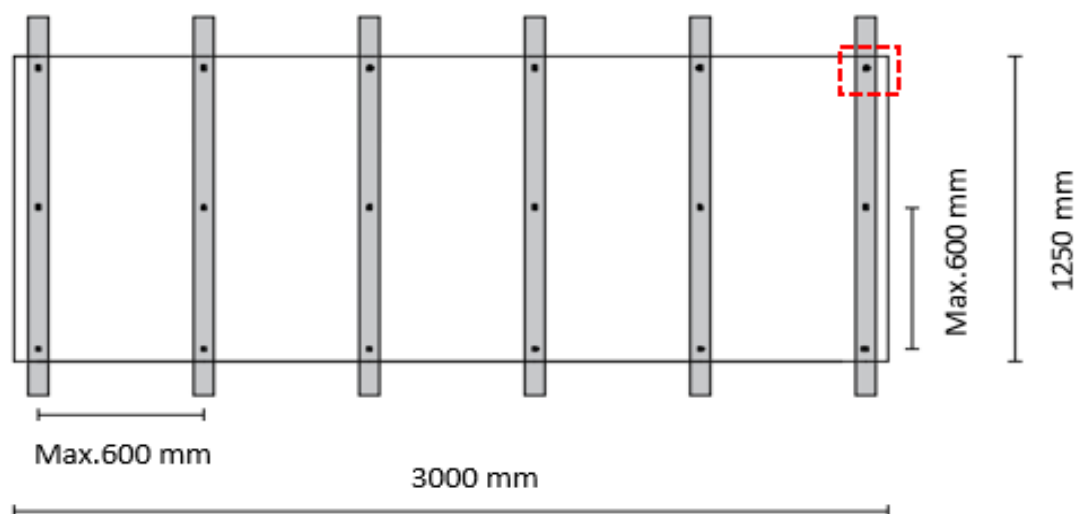


Fig. 2.14. – Posição de instalação do painel na aplicação em tetos falsos

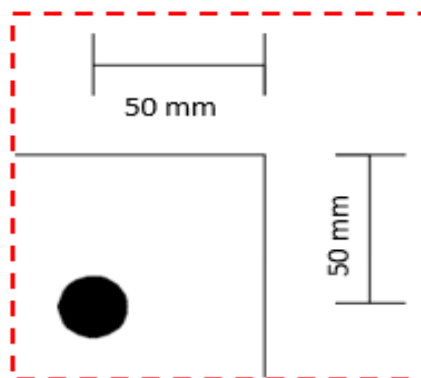


Fig. 2.15. – Pormenor distância entre parafusos e bordos na aplicação em tetos falsos

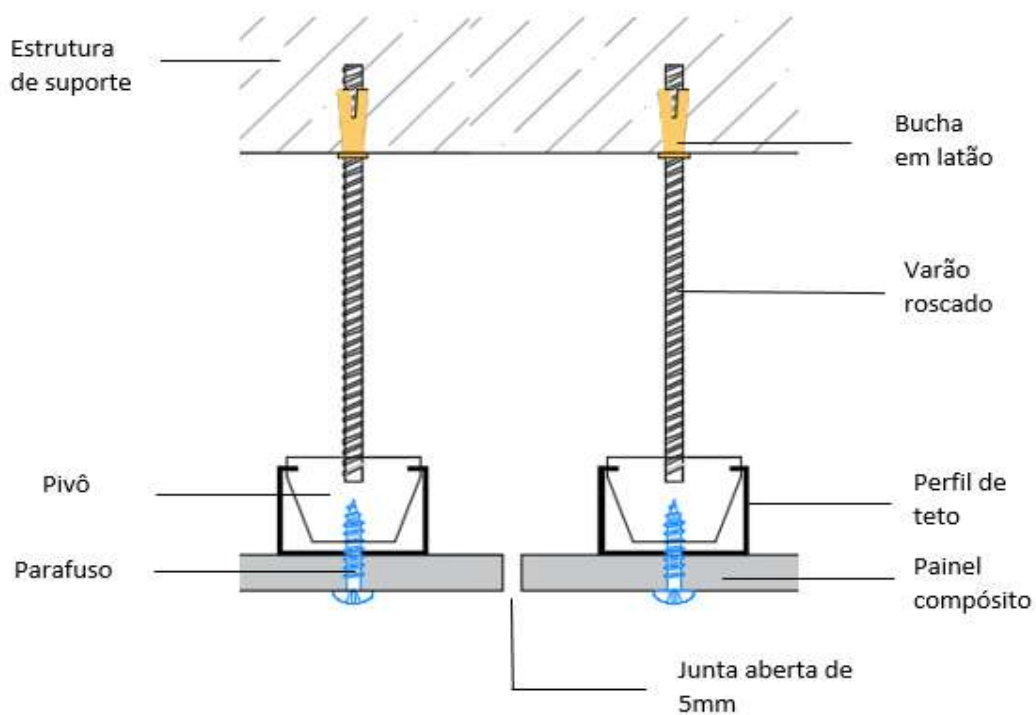


Fig. 2.16. – Seção transversal na aplicação em tetos falsos

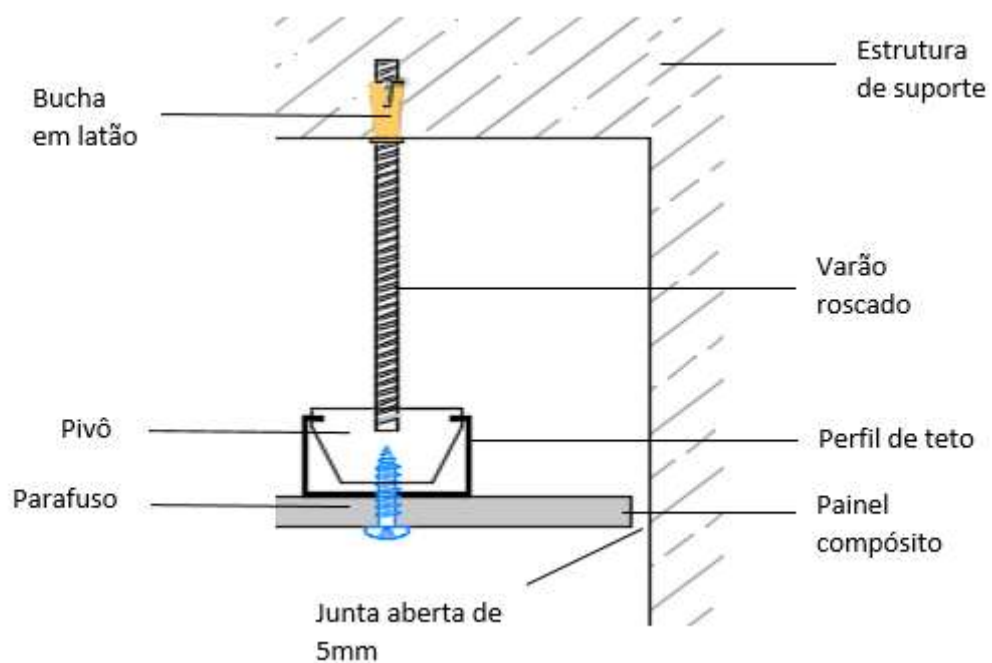


Fig. 2.17. – Pormenor transversal na aplicação em tetos falsos

2.4.4. APLICAÇÃO EM PAVIMENTOS

Na aplicação dos painéis em pavimentos interiores, a estrutura de suporte pode ser executada através de vigas de madeira seca tratada ou através de perfis de aço. É fundamental que na preparação da estrutura de suporte esta fique corretamente nivelada e aprumada, garantindo todas as distancias entre apoios conforme recomendado pelo fabricante.

A dimensão máxima que o painel apresenta para este tipo de revestimento é de 3000 x 1250 mm, para espessuras superiores a 19 mm.

A fixação é executada através de um sistema de colagem com adesivo mástique. Este sistema é constituído por 4 elementos [7]:

- Adesivo mástique ou Mástique de poliuretano;
- Fita adesiva dupla-face;
- Primário de aderência para estrutura de suporte;
- Primário de aderência para painel compósito de madeira e cimento;

O tratamento a aplicar nos painéis compósitos na aplicação em pavimentos é verniz ou tinta, sendo que, é necessário proceder a limpeza do produto e do suporte conforme recomendações do fabricante.

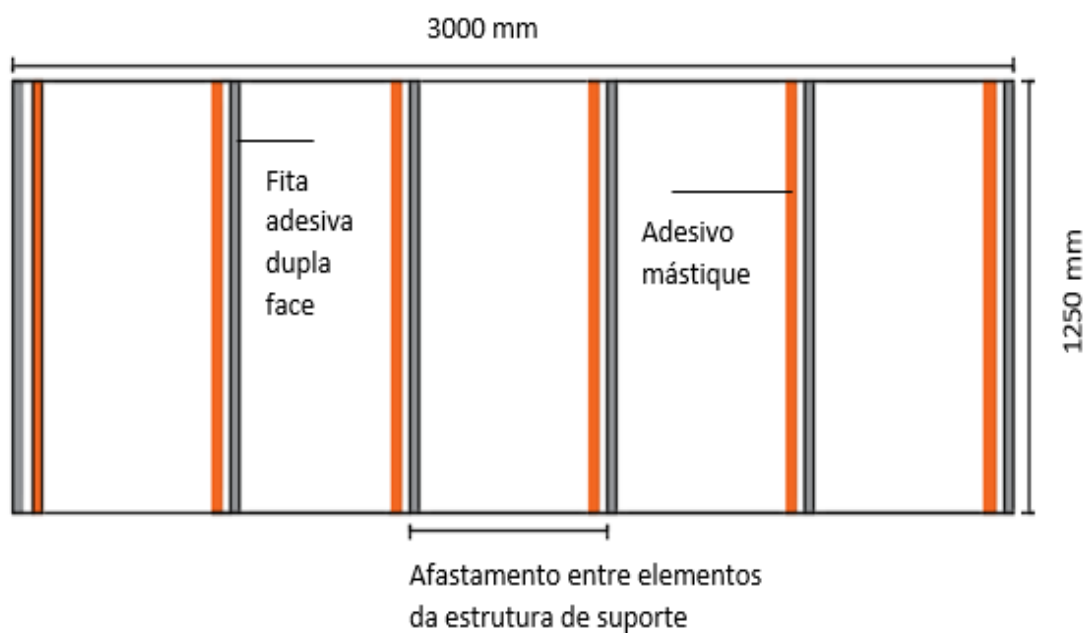


Fig. 2.18. – Esquema de fixação na aplicação em pavimentos

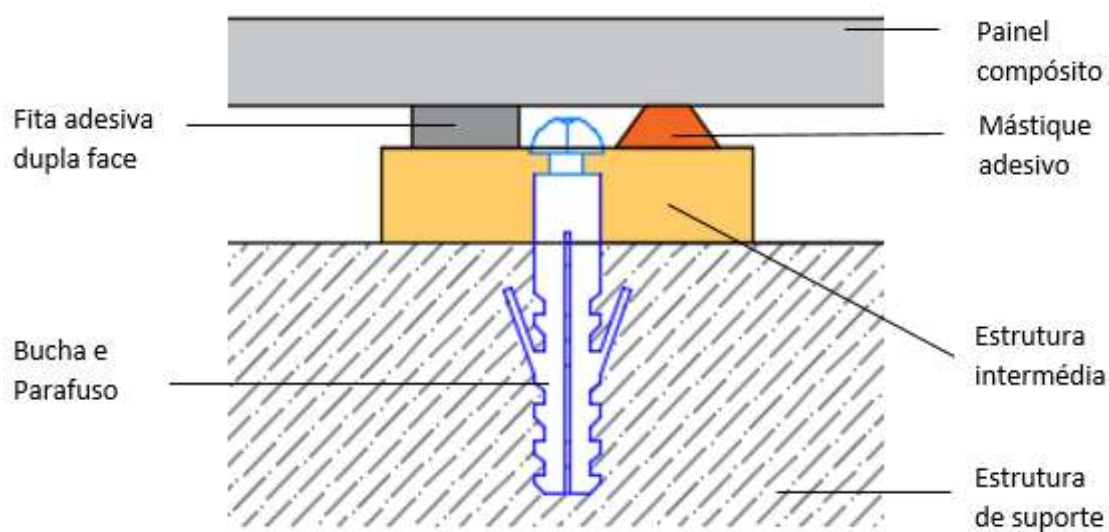


Fig. 2.19 – Pormenor construtivo na aplicação em pavimentos

Na aplicação dos painéis compósitos de madeira e cimento, são utilizados painéis com aresta biselada. Os fabricantes aconselham uma junta mínima aberta entre painéis com 3 mm.

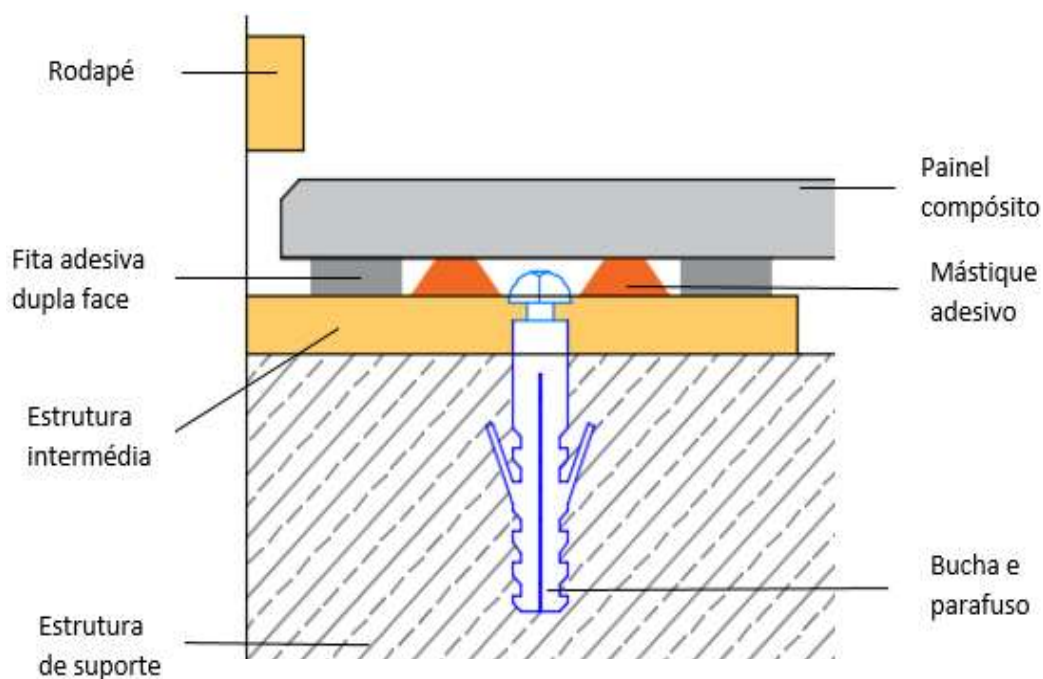


Fig. 2.20. – Pormenor relação pavimento/parede

3

EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS E EXIGÊNCIAS NORMATIVAS

3.1. ASPETOS GERAIS

Os revestimentos das paredes interiores e exteriores devem ser compatíveis com os respetivos suportes, de modo a ser conformes com o preconizado em projeto e que confirmem um acabamento sem defeitos, características e resistências estabelecidas nas fichas técnicas dos produtos decorrentes da exposição a ações climáticas e ações originárias pela utilização normal, mantendo todas as características por um período de tempo compatível com a dificuldade e o custo de manutenção.

É importante mencionar que a aplicação de qualquer revestimento deve respeitar as normas nacionais, podendo na sua ausência ser adotadas as exigências recomendadas pelos organismos nacionais com as competências reconhecidas.

3.2. EXIGÊNCIAS ESSENCIAIS E MARCAÇÃO CE

Todos os produtos de construção que são colocados no mercado, que sejam incorporados de modo definitivo numa obra de construção civil, devem apresentar os requisitos mínimos de desempenho para o fim a que se destinam, devendo assim satisfazer os requisitos básicos apresentados no ponto 3.3. [10]

A “Diretiva dos Produtos de Construção” surgiu em Portugal no fim dos anos 80, e fez referencia a um conjunto de requisitos mínimos que devem ser respeitados nos processos de construção, de modo a cumprir a durabilidade para o qual foram concebidos. [11]

A marcação CE de produtos de construção, atualmente rege-se pelo Regulamento dos Produtos de Construção (RPC), que entrou em vigor no dia 1 de julho de 2013, revogando a conhecida Diretiva dos Produtos de Construção (DPC). Esta diretiva surge para simplificar e clarificar o quadro geral existente, de modo a melhorar a transparência e a eficiência.

Com o Regulamento dos Produtos de Construção, a marcação CE significa que o produto está conforme as suas características essenciais, que correspondem aos requisitos básicos das obras de construção e através de uma declaração de desempenho emitida pelo fabricante. [12]

A declaração de desempenho deve descrever o produto consoante as suas características essenciais, de acordo com as suas especificações técnicas. Deste modo, a declaração deve fazer referência aos seguintes pontos:

- Tipo de produto a declaração;
- Sistema de avaliação e regularidade do desempenho;
- Número de referência e data de emissão da norma harmonizada;
- Utilizações previstas do produto;
- Características essenciais;
- Desempenho de pelo menos uma característica relevante;
- Desempenho das características essenciais;
- A designação “NPD” (desempenho não determinado) relativamente as características que não seja declarado nenhum desempenho.

Os produtos de construção devem estar aptos ao uso a que se destinam, devendo assim apresentar as seguintes Exigências Essenciais (EE):

- Resistência mecânica e estabilidade;
- Segurança contra incêndio;
- Higiene, saúde e ambiente;
- Segurança e acessibilidade na utilização;
- Proteção contra o ruído;
- Economia de energia e isolamento térmico;
- Utilização sustentável dos recursos naturais.

A adequabilidade ao uso que é dado ao material e a sua durabilidade são as propriedades essenciais para o cumprimento das exigências essenciais.

3.3. Requisitos de desempenho

3.3.1. RESISTÊNCIA MECÂNICA E ESTABILIDADE

Os requisitos para a resistência mecânica e estabilidade dos elementos construtivos não resistentes, incluem-se nos requisitos de segurança na utilização.

3.3.2. HIGIENE, SAÚDE E AMBIENTE

As paredes exteriores devem impedir que a precipitação, humidade do solo e a neve penetrem na construção, de modo a evitar a propagando-se pelo edifício e a sua degradação. O edifício deve conservar todas as suas propriedades, após estar sujeito a choques provocados pela circulação e utilização normal do mesmo. Deve também, estar preparado para receber equipamentos de apoio à sua manutenção. A construção do edifício não deve ser fonte de poluição do meio ambiente.

3.3.3. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

Os painéis compósitos de madeira e cimento são classificados de acordo com a norma EN 13501-1. Os requisitos de reação ao fogo dos painéis, dependem da regulamentação aplicada para conceção do edifício.

3.3.4. SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO

A resistência mecânica e a estabilidade dos painéis compósitos de madeira e cimento, devem cumprir os valores apresentados pelo fabricante. Os principais requisitos básicos para a utilização são a resistência a variações de temperatura, humidade, ação do vento e assentamentos da estrutura do edifício.

3.3.5. PROTEÇÃO CONTRA O RUÍDO

A nível de isolamento sonoro, os painéis compósitos de madeira e cimento, apresentam diferentes valores do índice de isolamento sonoro conforme a sua espessura.

3.3.6. ECONOMIA DE ENERGIA E RETENÇÃO DE CALOR

Possuem características de alguma resistência térmica, o que significa que funcionam como reforço de isolamento térmico, tanto em períodos de temperaturas baixas como em períodos de temperaturas elevadas.

3.3.7. UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NATURAIS

É necessário a elaboração de uma estratégia de gestão sustentável dos recursos, para a extração e utilização dos recursos naturais. É necessário que a estratégia assente sobre os próprios recursos, sobre a influencia das atividades humanas e ações já desencadeadas.

Deste modo, podemos classificar os recursos naturais nas diversas categorias:

- Matérias primas (minerais e biomassa);

- Meios ambientais (água, ar e solo);
- Recursos circulantes (energia eólica, geotérmica ou solar).

3.4. EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS

Os edifícios, sendo indispensáveis à vida e à atividade do homem, devem possuir características que satisfaçam as necessidades humanas. Na aplicação de um revestimento, como produto e parte integrante dos edifícios, é-lhe exigido que satisfaça as necessidades que-lhe foram conferidas na sua fabricação. Habitualmente as exigências funcionais dividem-se em:

A. **Exigências de segurança**, pretende-se garantir a proteção dos ocupantes ou utilizadores do edifício:

- Segurança estrutural;
- Segurança ao fogo;
- Segurança na ocupação e uso.

Os revestimentos devem possuir capacidade de resistir a ações combinadas a que possam ser sujeitas em condições normais de uso, como a capacidade de resistir ao peso próprio, fatores climáticos e eventuais choques decorrentes da utilização.

Um dos objetivos dos revestimentos é minimizar o risco de deflagração e propagação do fogo, de modo a garantir os tempos de alarme, evacuação ou mesmo sobrevivência dos utentes.

B. **Exigências funcionais de habitabilidade**, onde se pretende garantir a realização das diversas atividades sem prejuízo para a saúde e com um determinado nível de comodidade e conforto:

- Equilíbrio higratérmico;
- Estanquidade à água, ar e poeiras;
- Conforto térmico;
- Conforto acústico;
- Conforto visual.

O revestimento deve complementar os restantes elementos aplicados a nível da estanquidade à água e ao ar, de modo a não proporcionar deterioração do produto.

O produto aplicado deve apresentar-se plano, sem fissuras, empolamentos e reentrâncias. No caso dos painéis compósitos de madeira e cimento, não há problemas devido a serem painéis de grandes dimensões e planos, e apresentam uniformidade em relação a cor e brilho.

C. **Exigências funcionais de economia**, condicionam todas as outras e quantificam os níveis de qualidade:

- Durabilidade;
- Limitação do custo global (somatório dos custos iniciais, manutenção e reparação).

A durabilidade de um revestimento corresponde ao período de tempo durante o qual o desempenho do revestimento se mantém sem alterações significativas e em condições normais de uso e conservação. Para que um revestimento possa atingir a durabilidade esperada é necessário assegurar as operações de limpeza, renovações e reparações adequadas.

Nos painéis compósitos de madeira, os agentes mais comuns que colocam em causa a durabilidade deste revestimento são os choques, a água e os agentes químicos e biológicos.

3.5. EXIGÊNCIAS NORMATIVAS

Há algumas normas europeias relacionadas com o revestimento em estudo, em particular as normas:

I. EN633 – *Cement-bonded particleboards – Definition and classification*

Esta norma europeia apresenta a definição e classificação do tipo de painel, baseando-se em:

- Ligante utilizado (cimento Portland);
- Acabamento da superfície (bruta, lixada ou revestida);
- Cor da superfície (com ou sem coloração);
- Maquinação dos painéis.

II. EN634-1 – *Cement-bonded particleboards – Specifications – Part1: General requirements*

A norma europeia apresenta os requisitos gerais que os painéis devem ter:

- Tolerâncias dimensionais;
- Tolerâncias geométricas;
- Teor em água.

III. EN634-2 – *Cement-bonded particleboards – Specifications – Part2: Requirements for OPC bonded particleboards for use in dry, humid and exterior conditions*

Norma que estipula as exigências mínimas a que os painéis, para todas as utilizações, devem obedecer e apresenta os valores a serem observados no controlo interno em fábrica. Também especifica dois tipos de aglomerados de acordo com o módulo de elasticidade, obtido através de ensaios de controlo de qualidade. [13]

3.6. CLASSIFICAÇÃO reVETIR

O desempenho dos sistemas de revestimento tradicionais e não tradicionais pode ser avaliado através da classificação reVETIR, que é feita de acordo com o “Centre Scientifique et Technique du Bâtiment” CSTB 2929 de “revestimento exterior”. [14]

Os parâmetros considerados avaliam a adequabilidade de um determinado subsistema em função da sua conservação ao longo do tempo e da sua aptidão em diferentes circunstâncias. [22]

Na classificação apresentada, o “r” e o “e” estão associadas à conservação do subsistema ao longo do tempo; enquanto os “V”, “E”, “T”, “I” e “R” definem a aptidão de utilização do subsistema em diversas circunstâncias. Deste modo as características consideradas são as seguintes:

r – reparação;

e – manutenção;

V – resistência ao vento;

E – estanquidade à água;

T – resistência aos choques;

I – reação ao fogo;

R – resistência térmica.

Por sua vez, cada parâmetro apresentado é subdividido em subclasses, conforme as características apresentadas pelo material.

3.6.1. FACILIDADE DE REPARAÇÃO

Caracterização da facilidade em reparar/substituir um revestimento, admitindo que a facilidade de reparação poderá eventualmente compensar a fragilidade do revestimento. deste modo classifica-se:

QUADRO 3.1 – CLASSIFICAÇÃO DA FACILIDADE DE REPARAÇÃO

r1	Reparação difícil (desmontagem de elementos) e necessidade de produtos/componentes específicos
r2	Reparação fácil, necessidade de produtos/componentes disponíveis no mercado
r3	Reparação fácil, com produtos/componentes disponíveis no mercado, mas intervenção é sobre uma área superior à intervencionada
r4	Reparação fácil, com produtos/componentes do mercado e sem necessidade de intervenção além da zona a reparar

3.6.2. FREQUÊNCIA DE MANUTENÇÃO

Manutenção necessária para garantir a sustentabilidade do sistema. A manutenção é realizada sem desmontagem ou remoção do revestimento. Deste modo a frequência de manutenção é classificada do seguinte modo:

Quadro 3.2 – Classificação da frequência de manutenção

e1	Manutenção em tempos próximos (3 a 10 anos)
e2	Manutenção com intervalos de tempo entre os 10 e os 20 anos
e3	Manutenção com intervalos de tempo de 20 anos ou mais
e4	Se o aspeto se mantém sem outro tipo de manutenção a não ser lavagem periódica

3.6.3. RESISTÊNCIA AO VENTO

Trata-se dos níveis de pressão e depressão a que o revestimento resiste sem rutura ou deformação. A classificação da resistência ao vento é realizada de acordo com o quadro 3.3.

Quadro 3.3 – Classificação da resistência ao vento. [14]

	Pressão (Pa)	Depressão (Pa)
V1	510	640
V2	910	1140
V3	1280	1600
V4	1790	2235

3.6.4. ESTANQUIDADE À ÁGUA

Estanquidade relativa que o revestimento possui à penetração de água. O subsistema é classificado segundo o seguinte modo:

Quadro 3.4 – Classificação da estanquidade à água

E1	Incapacidade de impedir totalmente a água de chegar ao suporte
E2	Capacidade de se opor ao fluxo da água até à parede de apoio
E3	Incorporação de dispositivo de recuperação e evacuação das águas infiltradas
E4	Revestimento estanque à água devido à impermeabilidade intrínseca do material

3.6.5. RESISTÊNCIA AOS CHOQUES

Ensaio de resistência ao choque são definidos segundo o choque de corpo duro e choque de corpo mole. O subsistema é classificado segundo o seguinte modo:

Quadro 3.5 – Classificação da resistência ao choque

	Choque de corpo duro (Kg/J)	Choque de corpo mole (Kg/J)	Ensaio Perfotest
T1-	0.5kg/0.35J	3kg/3J	
T1+	0.5kg/1J	3kg/3J	
T2	0.5kg/3J	3kg/10J	20mm/3.75J (sem perfuração)
T3	0.5kg/3J	3kg/20J – 50kg/130J	12mm/3.75J (sem perfuração)
T4	1kg/10J	3kg/60J – 50kg/400J	6mm/3.75J (sem perfuração)

Os ensaios de perfuração do Perfotest são aplicáveis apenas aos revestimentos delgados sobre isolamento térmico.

3.6.6. REAÇÃO AO FOGO

Classificação de reação ao fogo do revestimento completo e não apenas do revestimento em si, dado que, caso exista isolamento térmico este também é atingido pelo fogo. A classificação é realizada através o quadro 3.6.

Quadro 3.6 – Reação ao fogo dos produtos de construção. [15]

Classe	Reação ao fogo	Contribuição para o fogo
A1	Incombustível	Sem contribuição
A2	Incombustível	Sem contribuição
B	Combustível	Contribuição muito limitada
C	Combustível	Contribuição limitada
D	Combustível	Contribuição aceitável
E	Combustível	Contribuição aceitável
F	Combustível	Sem Ensaio

Quadro 3.7 – Classificação da reação ao fogo

Classe	Classificação de acordo com especificações LNEC	Reação ao fogo
A2, B, C, D, E, F	M4	I1
D	M3	I2
A2, B, C ou A2, B	M2 OU M1	I3
A1 e A2	M0	I4

3.6.7. RESISTÊNCIA TÉRMICA

É a resistência máxima suscetível de ser obtida com o subsistema completo. O subsistema é classificado segundo o seguinte modo:

Quadro 3.8 – Classificação da resistência térmica

Resistência Térmica (m ² .°K/W)	
R1	$0.5 \leq R < 1$
R2	$1 \leq R < 2$
R3	$2 \leq R < 3$
R4	$R \geq 3$

3.6.8. CLASSIFICAÇÃO REVETIR DOS PAINÉIS COMPÓSITOS DE MADEIRA E CIMENTO

De acordo com Pinto [16], a classificação “reVETIR” dos painéis compósitos de madeira e cimento é:

$$r_2 \ e_2 \ V_1^* \ E_4 \ T_3 \ I_3 \ R_4$$

V_1^* : para uma distância de fixação de 600 mm

4

METODOLOGIA DE ESTUDO

4.1. ENQUADRAMENTO

Neste capítulo será feita uma descrição breve do trabalho de campo desenvolvido.

A degradação dos edifícios pode ser moderada através de ações frequentes de intervenção. As intervenções estão relacionadas com a manutenção e com a inspeção e o diagnóstico de anomalias que levam a eventuais reparações, de modo a prolongar a durabilidade dos elementos construtivos que diretamente aumenta a vida útil do edifício.

A inspeção de edifícios é uma atividade que visa a realização de avaliações detalhadas, mediante a elaboração de uma *check list* das anomalias encontradas, se for necessário a utilização de equipamento específico para qualificação e quantificação das anomalias e, por fim, a realização de um relatório.

Deste modo, e seguindo a sequência acima referida, a realização de uma inspeção inicia-se por uma avaliação visual detalhada dos elementos e sistemas construtivos do edifício, de modo a caracterizar o seu estado de conservação.

A atividade seguinte passa pela elaboração da *check list* das anomalias detetadas, de modo a identificar a origem das mesmas, podendo também ser apresentadas propostas para resolução ou minimização das mesmas.

O recurso a equipamento específico para qualificação e quantificação das anomalias, é um recurso essencial nos dias de hoje, para uma inspeção em conformidade. Passando como equipamento mínimo exigível pela realização de um registo fotográfico exaustivo, até a utilização de medidores de humidade relativa, câmara termográfica, fissurómetro, etc.

Por fim, é necessário proceder à elaboração de um relatório de apoio, para inserção de toda a informação recolhida durante a inspeção, de modo a ser entregue ao “Dono de obra” ou entidade que solicitou tal inspeção.

Os relatórios de apoio podem ter diversas finalidades, desde a sua entrega a interessados na aquisição do imóvel, elaboração de caderno de encargos para execução de obras de reabilitação ou remodelação, em peritagens de sinistros ou mesmo para levantamento da situação existente e apoio na definição de manutenção futura.

Assim que é finalizada a construção do edifício, este inicia o seu processo de degradação, sendo necessário desde logo um acompanhamento preventivo das anomalias. Este acompanhamento na maior parte das vezes é implementado só depois do surgimento de anomalias ou deterioração do edifício, para programação de uma operação de reabilitação. [17]

4.2. DESCRIÇÃO DA FICHA DE INSPEÇÃO

A ficha de inspeção é um elemento fundamental para acompanhamento dos edifícios, de modo a possibilitar de uma forma organizada a recolha de toda a informação relativa ao edifício, sendo essencial o preenchimento “*in situ*” da ficha.

A ficha de inspeção apresentada, foi elaborada tendo em atenção os edifícios em estudo e os diversos fatores que influenciam a durabilidade do material em estudo, sendo que, é possível que não se adequa a outro tipo de situações e objetivos. No entanto, nada impede que sejam acrescentados elementos a ficha no decorrer da inspeção.

Conforme a norma *ISO 15686-1:2011 “Building and constructed assets – Service life planning”* as principais características a considerar são [18]:

- Materiais;
- Definições de projeto;
- Execução;
- Manutenção;
- Exposição ambiental.

Com base nas principais características, optou-se por dividir a ficha de inspeção em 3 partes. Como ponto inicial, é de notória importância a identificação do edifício que vai ser sujeito a inspeção, passando por uma breve e sucinta descrição do mesmo, caracterização do local e sistema de suporte e fixação instalado, o ambiente exterior, a história das anomalias e um registo fotográfico.

Em anexo é possível consultar todas as fichas de inspeção realizadas aos edifícios em análise.

4.2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO

A identificação do edifício é uma “introdução” necessária e obrigatória, que visa identificar o edifício em estudo através da data de construção, da data de uma possível intervenção, localiza-lo geograficamente uma vez que o clima é um dos principais fatores de degradação e surgimento de patologias e identificar o Dono de obra e entidade que executa ou executou a empreitada.

4.2.2. DESCRIÇÃO DO ELEMENTO CONSTRUTIVO EM ESTUDO

Após a identificação do edifício, é necessário descrever qual é o tipo de uso do mesmo, qual é a sua orientação solar, e descrever o material aplicado. O tipo de fixação, as dimensões e espessuras do material usado, cor e acabamento são de extrema importância, dado que qualquer uma pode ser um fator de causa para que a durabilidade do sistema seja comprometida.

Relativamente ao material em estudo, um ponto essencial é a aplicação conforme especificações do fabricante e a necessidade de juntas entre os materiais e mesmo entre painéis compósitos de madeira de modo a que estes possam sofrer alterações e deformações sem causar danos.

4.2.3. AMBIENTE EXTERIOR

Conforme o seu local de aplicação, os painéis compósitos de madeira e cimento estão sujeitos a diversos tipos de ações e fatores de degradação, o que influencia a durabilidade do produto. Deste modo, pretende-se identificar de um modo sucinto os tipos de agentes exteriores que possam por em causa a durabilidade do produto quando este é aplicado no exterior, através de uma avaliação da exposição ao vento, exposição à chuva, exposição a agentes poluentes e proximidade do mar, sendo que esta avaliação é realizada através de uma classificação de intensidade.

4.2.4. MANUTENÇÃO

A manutenção dos edifícios ainda é considerada como uma atividade secundária, que apenas representa custos adicionais e despesas, logo é na maior parte dos casos deixada desde da fase de projeto como plano secundário.

É necessário um investimento até 1% do valor do edifício, para que seja possível mante-lo de modo a que haja condições para desempenhar todas as funções para o qual foi concebido, a partir do período de garantia. [19]

Segundo o conceito da BSI: BS 3811 de 1984 do Committee on Building Maintenance (1972), a definição de manutenção de edifícios é “uma combinação de ações técnicas e administrativas desenvolvidas, incluindo o seu controlo necessário à reposição de determinado elemento num estado no qual este possa desempenhar a função pretendida. [20]

4.3. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA DE EDIFÍCIOS EM ESTUDO

4.3.1. DESCRIÇÃO GERAL

Neste trabalho procurou-se recolher uma amostra de edifícios com a maior diversidade possível de aplicação de painéis compósitos de madeira, no ano de construção dos edifícios e nas zonas geográficas a que pertencem, de modo a ter uma visão global da durabilidade dos painéis.

O estudo iniciou através da deslocação aos edifícios selecionados para recolha de dados, o que implicou a realização de um registo fotográfico das zonas exteriores e interiores onde foi aplicado o painel compósito de madeira. Tornou-se necessário estabelecer contacto com o Empreiteiro/Subempreiteiro que realizou a aplicação, de modo a conseguir toda a informação necessária para conhecimento do edifício e do produto usado.

Relativamente à informação “base” do edifício, solicitou-se a seguinte informação:

- Data do início/fim da construção;
- Tipo de estrutura utilizada nas zonas de aplicação dos painéis;
- Ano de intervenção/manutenção, no caso de ter ocorrido;

- Sistema de suporte/fixação utilizado;

Para apoio e de modo a confirmar os sistemas preconizados em projeto, quando foi possível, foram disponibilizados os projetos/pormenores relativamente a aplicação dos painéis, como sistemas de fixação a utilizar, corte, dimensões, juntas, etc.

Os edifícios inspecionados, encontram-se nas seguintes zonas identificadas no mapa apresentado:

Quadro 4.1 – Identificação da amostra de edifícios

Identificação	Localização	Cidade
Supermercado	Avenida Carlos de Oliveira Santos	Maia
Junta de freguesia	Avenida Dom Manuel II	Maia
Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho	Rua Fernando Pinto Lourenço	Vila Nova de Gaia
Edifício Multifamiliar	Rua da Asprela	São Mamede Infesta (Porto)
Centro de Saúde de Montalegre	Rua Lama do Moinho	Montalegre
Empreendimento Portas da Avenida	Avenida Fernão de Magalhães	Porto

4.3.2. SUPERMERCADO NA MAIA

O Edifício está localizado na Avenida Carlos de Oliveira Santos na Cidade da Maia, tratando-se de uma superfície comercial mais propriamente um supermercado “Minipreço”.

A data de construção das instalações é 2008. O supermercado apresenta uma área total de aproximadamente 5400 m², onde cerca de 1500 m² de área coberta.



Fig. 4.1. – Localização geográfica supermercado “Minipreço”. [21]



Fig.4.2. - Vista aérea do Supermercado “Minipreço”. [22]

Segundo a informação recolhida junto da administração da superfície comercial, os painéis compósitos de madeira e cimento foram aplicados aquando da construção, sendo que a estrutura do edifício foi executada essencialmente em aço e betão armado. No entanto, as instalações sofreram uma intervenção em 2015.

Os painéis compósitos de madeira e cimento foram aplicados nas fachadas com orientação Nordeste e na fachada Sudoeste, esta ultima sofreu uma intervenção de manutenção devido ao processo de degradação.



Fig. 4.3. – Fachada com orientação Oeste “Minipreço”.



Fig. 4.4. – Fachada com orientação Este “Minipreço”.

4.3.3. JUNTA DE FREGUESIA DA CIDADE DA MAIA -VERMOIM

As instalações da Junta de freguesia da Cidade da Maia encontram-se na Avenida Dom Manuel II, na Maia.

O edifício da Junta de freguesia da Cidade da Maia (Vermoim) foi construído em 2009, tendo como objetivo principal a reabilitação e ampliação de um edifício pré-existente, que originou um investimento de cerca 1 milhão de euros.

O objetivo principal na execução das fachadas, foi criar um ponto de referencia e de localização envolvente, através de uma apresentação personalizada.



Fig. 4.5. – Localização geográfica Junta de freguesia da Cidade da Maia – Vermoim. [23]



Fig. 4.6. – Vista aérea da Junta de freguesia da Cidade da Maia – Vermoim. [24]

No edifício em estudo, a fachada revestida com painéis compósitos de madeira e cimento está orientada para norte. Esta fachada tem uma altura de cerca 10 metros e um comprimento de cerca 25 metros.

A fachada é revestida com painéis compósitos de madeira e cimento de cor preto, com uma dimensão de 2600x1250mm e possuem uma espessura de 12mm, durante a aplicação foi garantida a junta mínima entre painéis de 5mm.



Fig. 4.7. – Fachada com orientação a Norte da Junta de freguesia da Cidade da Maia - Vermoim.

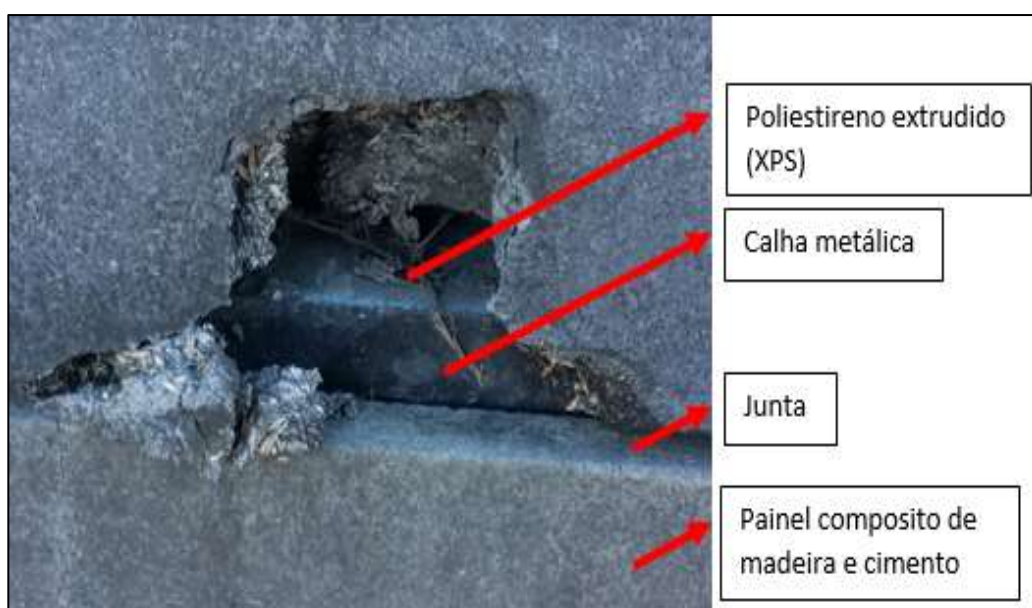


Fig. 4.8. – Sistema construtivo da fachada da Junta de freguesia da Cidade da Maia - Vermoim

O sistema de suporte foi executado na vertical através de perfis metálicos a cada 650mm, por sua vez foi usado poliestireno extrudido como isolamento térmico. Uma vez que nas zonas das juntas o perfil metálico fica a vista, o aplicador optou por pintar de preto os perfis de modo a ser praticamente impercetível a presença do perfil na junta.

A fixação foi executada através de parafusos em aço inox na zona central, possuindo cada painel 6 pontos de fixação.

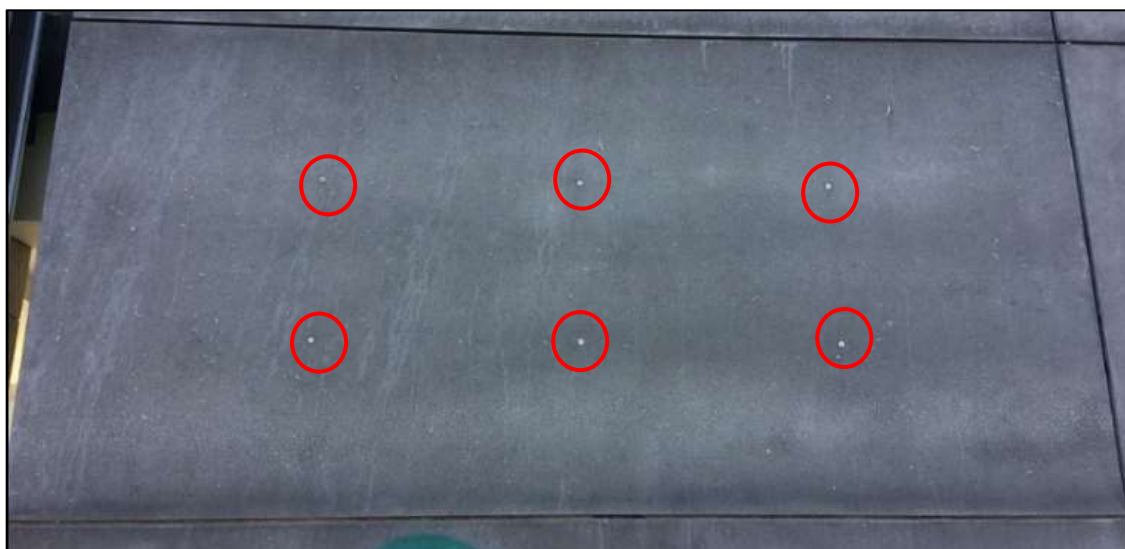


Fig. 4.9. – Pontos de fixação do painel, Junta de Freguesia da Cidade da Maia - Vermoim

De um modo geral, durante a inspeção não se observaram anomalias de grande relevo, no entanto os painéis com alturas acessíveis foram vandalizados com grafitis e verificou-se a degradação de um painel junto ao solo, que provavelmente foi causada por vandalismo, ou por “acidente” (resistência ao choque) ou por ausência de suporte na horizontal junto ao solo.

4.3.4. UNIDADE DE SAÚDE DE VILAR ANDORINHO

A Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho, em Vila Nova de Gaia, é um edifício público que ainda se encontra em construção, estando prevista a sua conclusão em fevereiro de 2018.



Fig. 4.10. – Localização geográfica Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho. [26]



Fig.4.11. – Zona de intervenção da Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho. [27]

Este edifício é constituído por um Piso térreo e o 1º Piso. A zona de intervenção é de cerca 5300 m², dos quais aproximadamente 2500 são de área coberta.

A utilização dos painéis compósitos de madeira neste edifício, surgiu como alternativa mais económica à utilização dos painéis naturocimento, que era o produto exigido em caderno de encargos.

Os painéis compósitos de madeira e cimento vão ser aplicados como sistema de revestimento de fachada exterior, mas também serão utilizados para a realização de tetos falsos na entrada principal na unidade.

As paredes que vão incorporar este sistema, foram previamente impermeabilizadas com tela líquida, e posteriormente foram fixados os suportes metálicos, preenchendo o espaço entre o reboco das paredes e o painel, com poliestireno extrudido (XPS) de 40mm conforme preconizado em projeto.

A distância na vertical entre perfis metálicos em L foi estabelecida nos 400mm, não só para facilitar a aplicação do isolamento térmico, mas também para que se consiga manter um alinhamento entre os parafusos utilizados na fixação.

Neste edifício foram utilizados painéis:

- dimensões: 3000x1250 e 2600x1250mm;
- espessura: 12mm;
- cor: preto bruto.

O sistema de suporte passa pela utilização de perfis metálicos, e a fixação será executada através de parafusos de aço inox de cabeça externa.

Foi necessário proceder a pré-furação para possibilitar o livre deslocamento dos parafusos periféricos.



Fig. 4.12. – Fachada com orientação a Norte na Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho

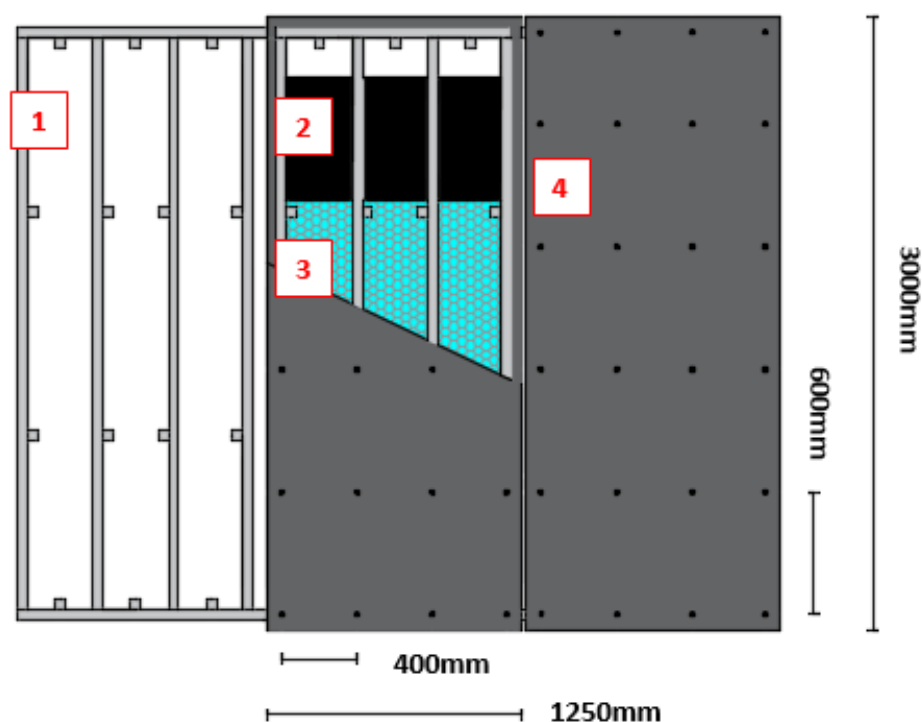


Fig.4.13. – Esquema construtivo da fachada, U.S. Vilar Andorinho. 1 - Fachada ventilada; 2. Impermeabilização (Tela líquida); 3 - Isolamento térmico (40mm); 4 - Painel compósito de madeira e cimento (12mm).

A aplicação dos painéis compósitos de madeira e cimento, varia essencialmente pela estereotomia desejada e a estrutura de suporte colocada. Para o cumprimento das recomendações do fabricante, é necessário ter em atenção as juntas entre placas no mínimo de 5 mm.

Os parafusos utilizados para a fixação foram os representados na Fig.4.14



Fig.4.14. – Exemplo de parafuso utilizado na fixação dos painéis. [21]

A espessura dos perfis em aço galvanizados utilizados é de 1,5mm, de acordo com a norma EN10326, classe Z275.

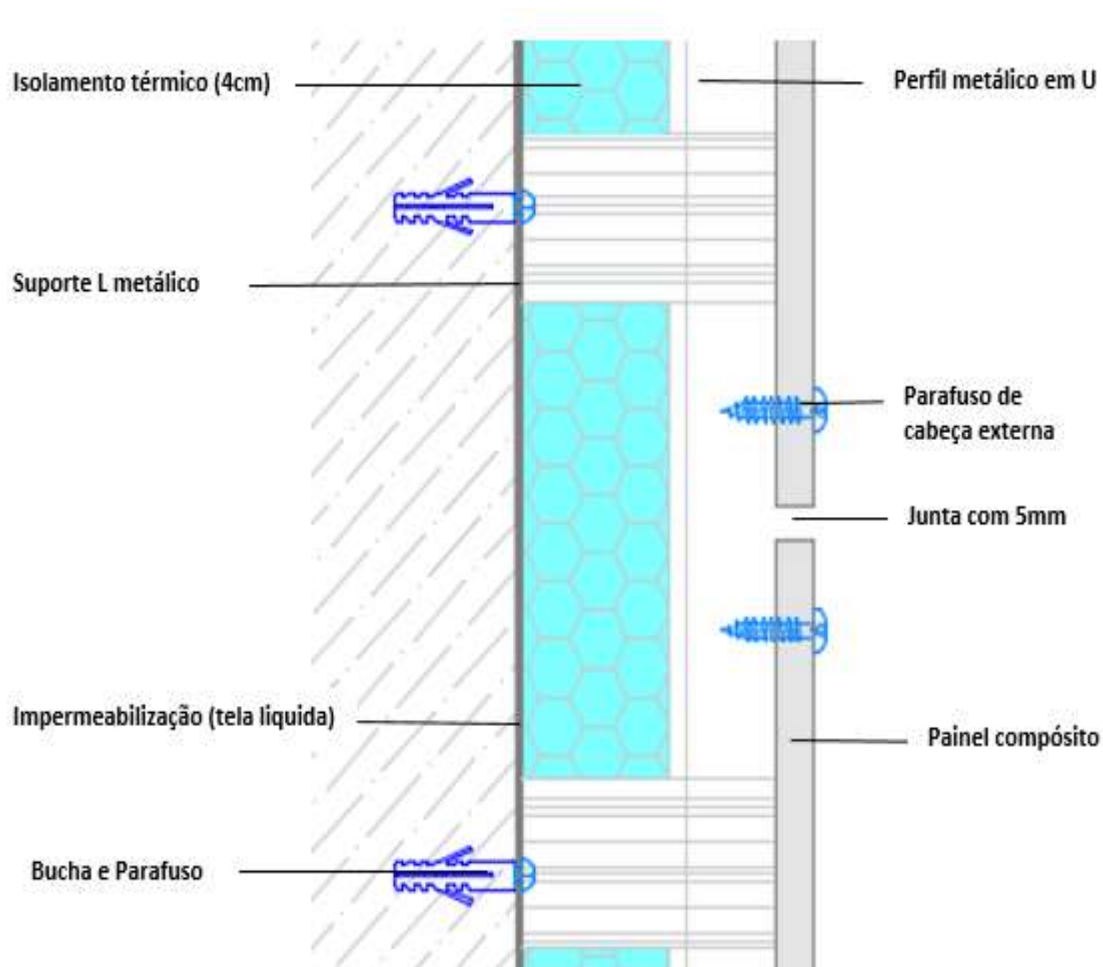


Fig.4.15. – Pormenor construtivo nº 1, seção vertical.

No **revestimento sobre o solo** é necessário garantir a existência de uma grelha que abrange o isolamento térmico e o perfil metálico, de modo a que haja escoamento das águas que se possam acumular entre o painel compósito de madeira e cimento e a impermeabilização

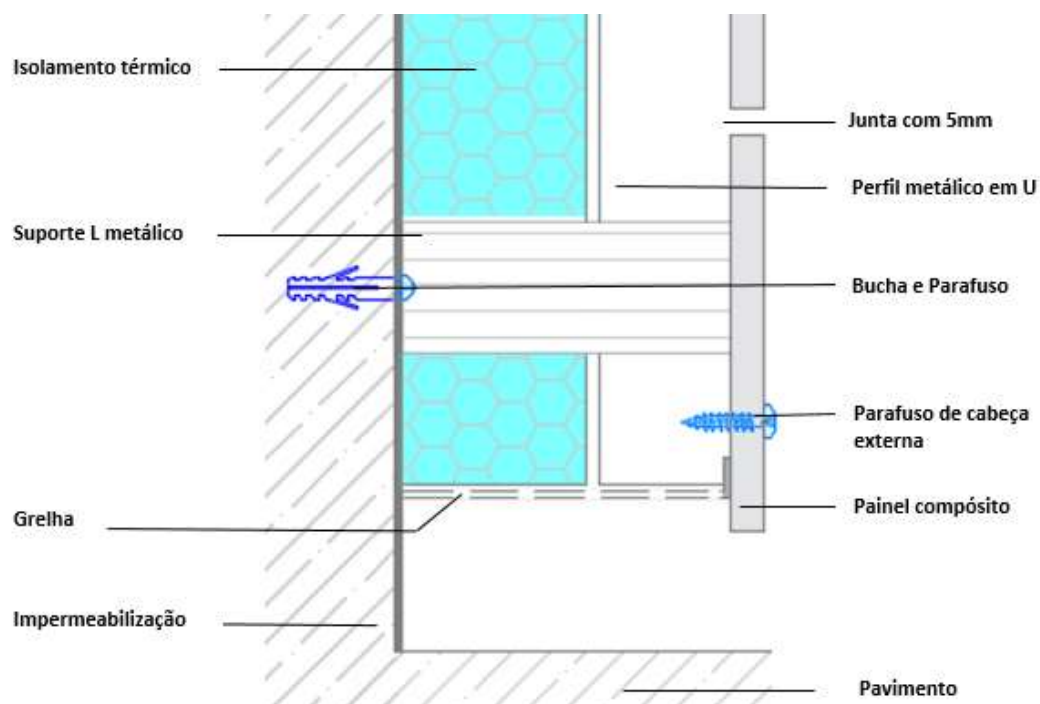


Fig.4.16 – Pormenor construtivo nº2, revestimento sobre o solo.

No **bordo superior** entre o painel compósito e a estrutura superior existente é necessário garantir um espaçamento mínimo de 20mm.

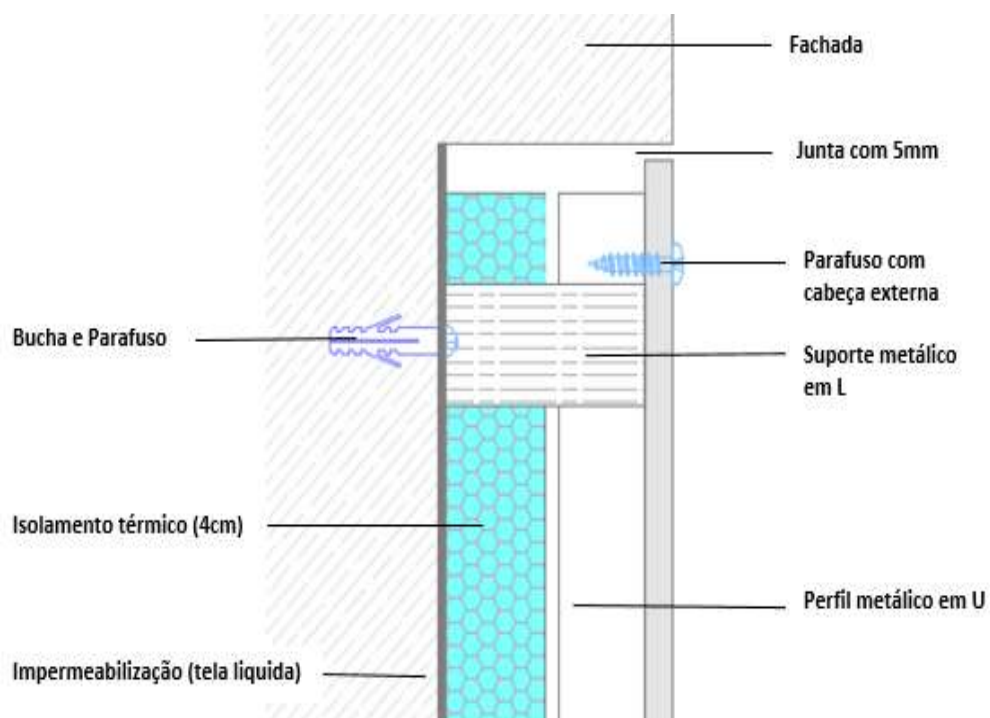


Fig.4.17 – Pormenor construtivo nº3, bordo superior.

Na execução do teto falso com painéis compósitos, foi necessário um estudo prévio do projeto e da estereotomia exigida pelo projetista. Na execução do teto falso foram previstas juntas mínimas de 5mm, e a espessura dos painéis utilizados foi de 12mm.



Fig.4.18. – Estrutura de suporte do teto falso com orientação a Norte

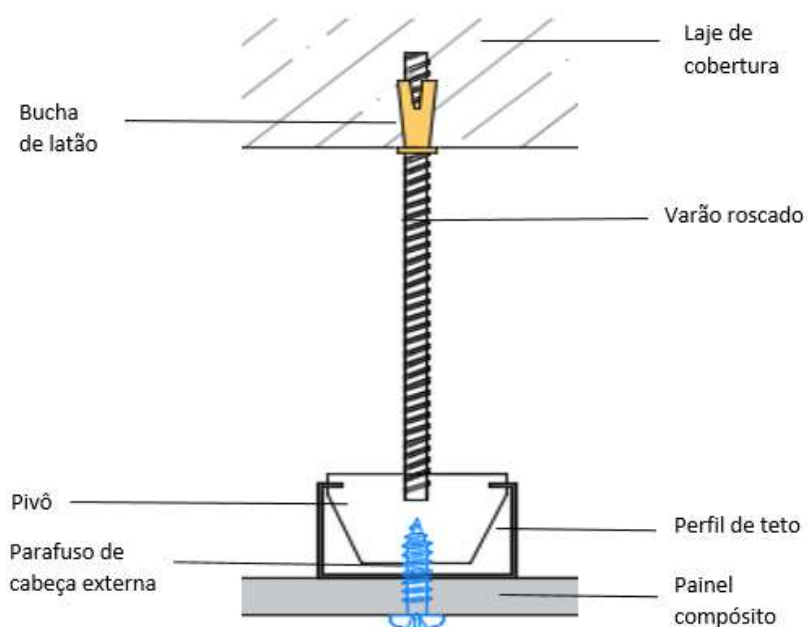


Fig.4.19. - Pormenor construtivo nº4, fixação teto falso/estrutura de suporte.

A estrutura de suporte foi executada através de varão roscado em aço galvanizado e bucha de latão, fixado a laje da cobertura. De seguida é aplicado o pivô, que é regulado de forma a garantir a altura preconizada em projeto e de modo a receber o perfil de tecto em aço galvanizado que irá suportar o painel compósito.

Os elementos pertencentes a estrutura, devem ficar sempre orientados perpendicularmente ao maior lado do painel compósito, como também afastados entre si. Neste caso os elementos estruturais encontram-se distanciados a 500mm, de modo a manter o alinhamento dos painéis.

4.3.5. EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO MULTIFAMILIAR

O edifício de habitação multifamiliar inspecionado situa-se na Rua da Asprela, São Mamede Infesta (Porto).

Foi finalizado nos primeiros meses do ano 2017, sendo constituído por 4 Pisos mais rés-do-chão, cada piso é constituído por 7 apartamentos.



Fig.4.20. – Localização geográfica edifício de habitação multifamiliar. [28]

Os painéis compósitos de madeira e cimento, foram utilizados neste edifício como revestimento de paredes interiores, mais propriamente como revestimento das zonas técnicas de cada piso, correntemente designados por armários.

No revestimento dos armários, foram utilizadas duas espessuras diferentes de painéis compósitos, mais propriamente foram aplicados painéis com 8 mm de espessura nas portas, e o aro a volta dos armários foi executado com painéis com uma espessura de 16 mm, para conferir a rigidez exigida.

Os painéis aplicados são pretos, e foram lixados em fabrica e revestidos com verniz, o que lhe confere brilho. A sua fixação a estrutura de suporte foi executada maioritariamente através de colagem, e a fixação através de parafusos foi executada pelo interior do armário, de modo a não serem visíveis.

4.3.6. CENTRO DE SAÚDE DE MONTALEGRE

O edifício em estudo é o Centro de Saúde de Montalegre, localizado na Rua Lama do Moinho em Montalegre. Trata-se de um edifício construído em 1985, com cerca de 1500 m². Em 2009 sofreu uma intervenção onde foram aplicados os painéis compósitos de madeira e cimento, na entrada das urgências.

Nesta intervenção, foram aplicados dois tipos de painéis compósitos de madeira e cimento. Na parte superior foram colocados painéis inteiros de 2600x1250mm, na restante parede aplicou-se os painéis com 2440x300 mm.



Fig. 4.21. – Localização geográfica Centro de Saúde de Montalegre. [29]



Fig. 4.22. – Vista aérea do Centro de Saúde de Montalegre. [30]



Fig. 4.23 – Entrada do serviço de urgências do Centro de Saúde



Fig. 4.24. – Fachada revestida com painéis compósitos no Centro de Saúde de Montalegre.

O revestimento da fachada foi executado através de painéis compósitos de 2440x300mm e com 12mm de espessura, a estrutura de suporte é em aço. A sua fixação é oculta e realizada através da utilização de parafusos com 3.8cm para fixação em estruturas de aço, conforme recomendações do fabricante. A fixação é realizada por encaixes sucessivos com recobrimento parcial dos painéis.

Na zona inferior do painel existe uma ranhura, de modo a que haja ajuste no encaixe do painel colocado anteriormente. A sua fixação à estrutura de suporte em aço é executada através de parafusos em aço tratado, de modo a assegurar todos os requisitos pré-estabelecidos pelo fabricante.

Conforme as boas normas de aplicação, o arranque na aplicação dos painéis é feito no sentido ascensional, garantindo que na primeira fiada seja colocado um apoio inicial sobre cada elemento estrutural, de modo a garantir uma inclinação uniforme em todos os painéis aplicados.

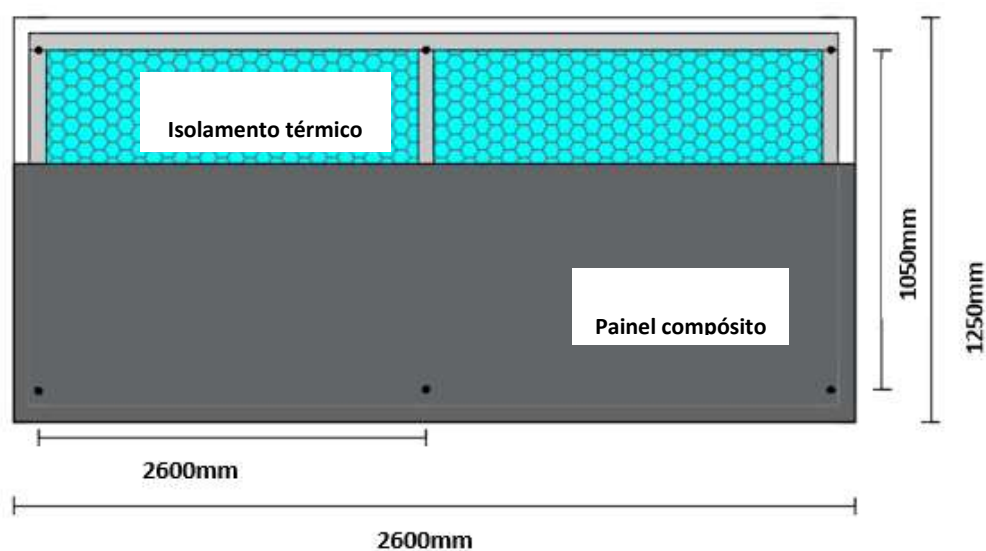


Fig. 4.25. – Pormenor construtivo n.º 5 no Centro de Saúde de Montalegre.

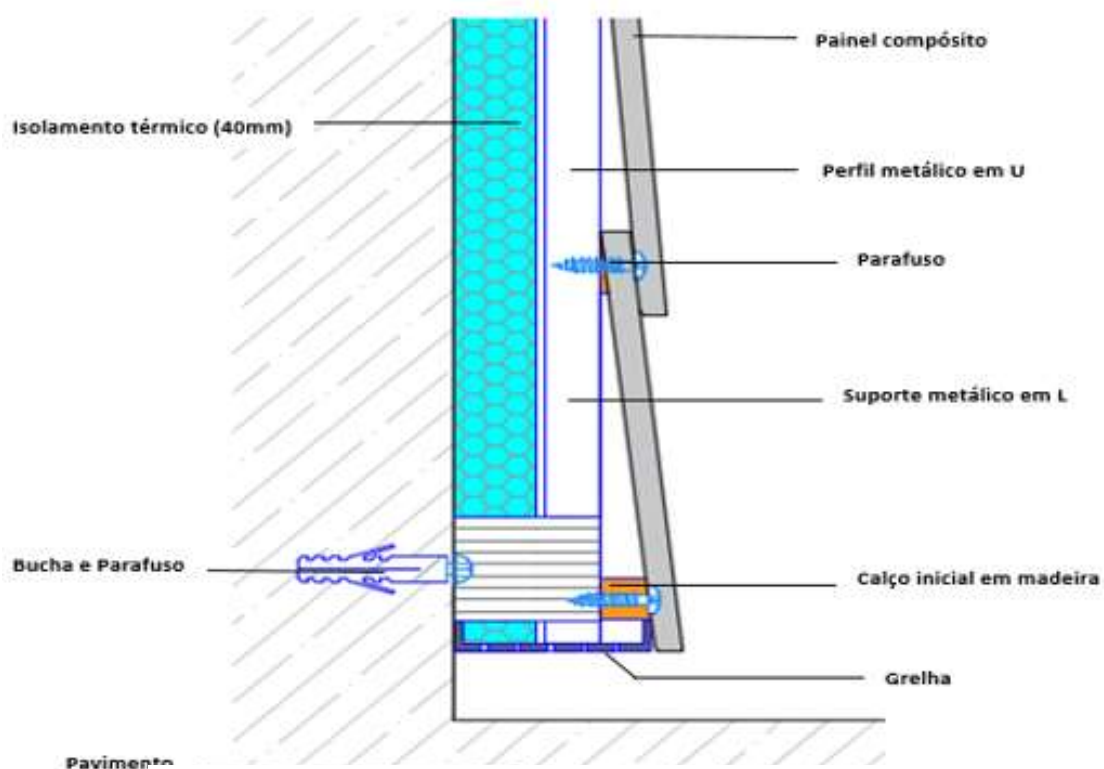


Fig. 4.26. – Pormenor construtivo nº 6, revestimento sobre o solo.

A estrutura de apoio em aço galvanizado possui uma espessura de 1,5mm, de acordo com a norma EN 10326 Classe Z 275. Os parafusos utilizados neste sistema são idênticos aos anteriores, parafusos para estrutura de aço com 38mm.

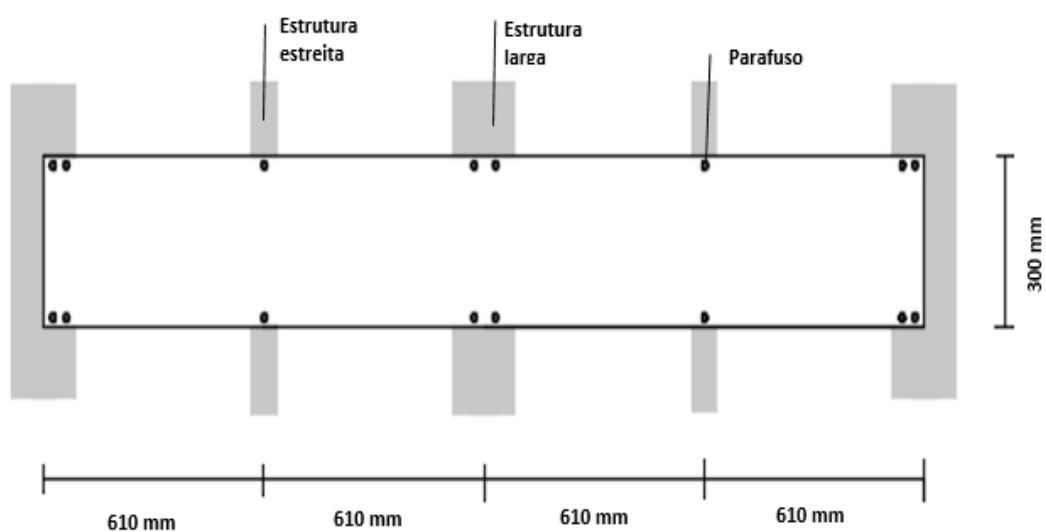


Fig. 4.27. – Pormenor construtivo nº 7, aplicação de painéis em bisel.

Entre o pavimento e a grelha para escoamento das águas, deve-se garantir uma altura de pelo menos 50mm. As arestas destes painéis são maquinadas em bisel.

4.3.7. EMPREENDIMENTO PORTAS DA AVENIDA

O Empreendimento está localizado na Avenida Fernão de Magalhães na Cidade do Porto, é constituído por 2 blocos laterais com 8 pisos e um bloco central de 5 pisos, para habitação. O Rés do Chão dos 3 blocos é destinado para espaço comercial.

O empreendimento foi construído em 2010. A área total do empreendimento é aproximadamente de 6000 m², onde cerca de 2500 m² de área coberta.



Fig. 4.28. - Localização geográfica Empreendimento Portas da Avenida. [31]



Fig.4.29. – Vista aérea do Empreendimento Portas da Avenida.

Durante a inspeção ao empreendimento, observou-se a aplicação de painéis compósitos de madeira e cimento praticamente em todo o perímetro da zona em estudo.



Fig. 4.30. - Fachada com orientação Este.



Fig. 4.31. – Fachada com orientação Oeste.



Fig.4.32. – Fachada com orientação Norte



Fig. 4.33. – Fachada com orientação Sul “Esquerda”



Fig. 4.34. – Fachada com orientação Sul “Direita”

No revestimento das paredes exteriores foram aplicados painéis compósitos de cor preto bruto, com a dimensão 2600 x 1250 mm e com uma espessura de 12 mm, observou-se ainda durante a inspeção o cumprimento da distância mínima das juntas de 5 mm entre bordos.

A estrutura utilizada para suporte dos painéis foi executada em madeira, de modo a que as vigas de madeira colocadas na vertical nas zonas das juntas, atingem uma largura de cerca 150 mm e nas zonas dos intermedias cerca de 75 mm.

No perímetro do empreendimento há vários painéis que se encontram danificados, a principal relação entre os casos identificados durante a inspeção é o facto de se encontrarem todos em zonas junto ao pavimento e a alturas acessíveis. Deste modo, podemos concluir que só há dois motivos para a danificação de estes painéis, a deficiente ou mesmo ausência de suporte ou então atos de vandalismo.

5

ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS RECOLHIDOS

5.1. ANÁLISE GLOBAL DOS DADOS RECOLHIDOS NA INSPEÇÃO DOS EDIFÍCIOS

Nas inspeções realizadas na amostra de edifícios, e através do preenchimento das respetivas fichas de inspeção foram recolhidos dados sobre diversas anomalias que permitiram realizar uma análise do comportamento ao longo do tempo do revestimento em estudo.

O objetivo deste capítulo é analisar os dados recolhidos no trabalho de campo através de uma caracterização sintética, evidenciando os aspetos chave dos edifícios. De modo a facilitar a organização do trabalho e a leitura de dados, foi adotada a numeração dos edifícios e respetivas zonas de aplicação dos painéis compósitos de madeira e cimento correspondente à numeração das amostras das fichas de inspeção, tal como discriminado no quadro 5.1.

Quadro 5.1 – Correspondência dos edifícios analisados

Identificação	Nº amostra	Localização Edifício	Cidade	Nº zonas com painéis compósitos
Supermercado (Minipreço)	1	Av. Carlos de Oliveira Santos	Maia	2
Junta de freguesia de Vermoim	2	Av. Dom Manuel II	Maia	3
Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho	3	Rua Fernando Pinto Lourenço	Vila Nova de Gaia	5
Edifício Multifamiliar	4	Rua da Asprela	São Mamede Infesta (Porto)	5
Centro de Saúde de Montalegre	5	Rua Lama do Moinho	Montalegre	1
Empreendimento Portas da Avenida	6	Rua Fernão de Magalhães	Porto	4

Os 6 edifícios analisados abrangem a aplicação de painéis compósitos de madeira e cimento aplicados a partir do ano 2008. Deste modo, realizou-se um gráfico com a distribuição da amostra de edifícios em função do ano de construção dos edifícios e aplicação dos painéis compósitos.

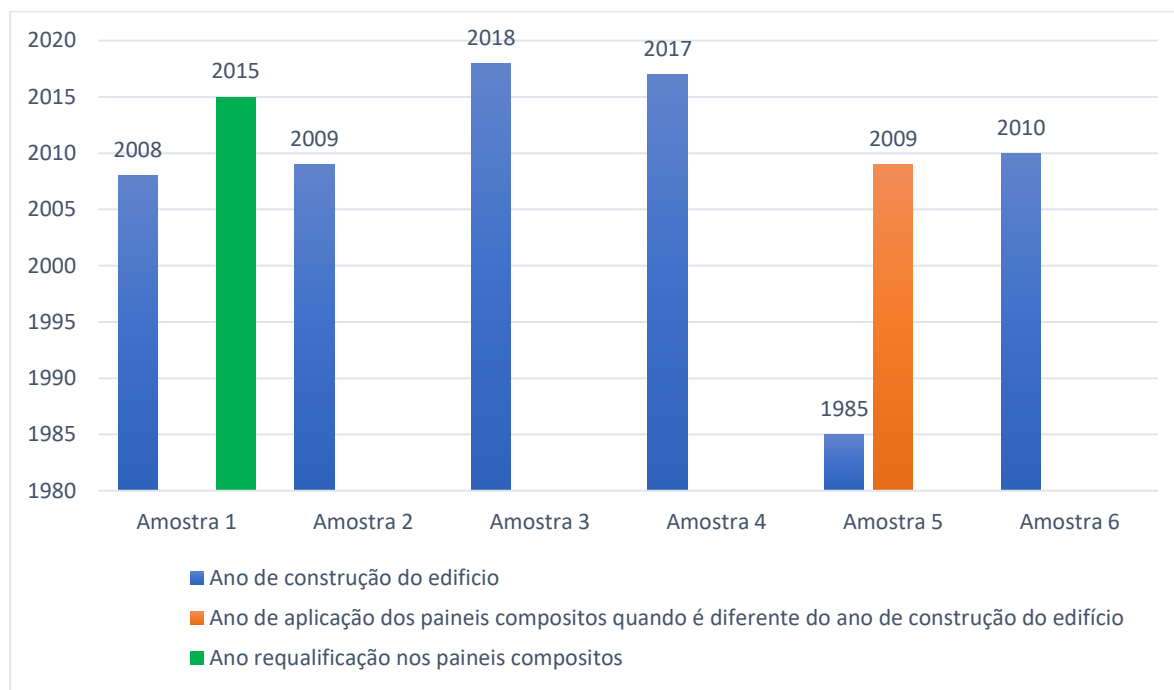


Fig.5.1. - Distribuição da amostra de edifícios.

Através de uma breve análise a Fig.5.1, observamos que a maior parte dos edifícios da amostra recolhida, já tinham preconizado em projeto a aplicação dos painéis compósitos de madeira e cimento, com exceção do edifício nº5 (Centro de Saúde de Montalegre).

Das 21 zonas de aplicação analisadas na nossa amostra de edifícios, foi possível realizar uma análise da orientação das zonas de aplicação em função das anomalias e/ou patologias incidentes, conforme figura em baixo (Fig.5.2).

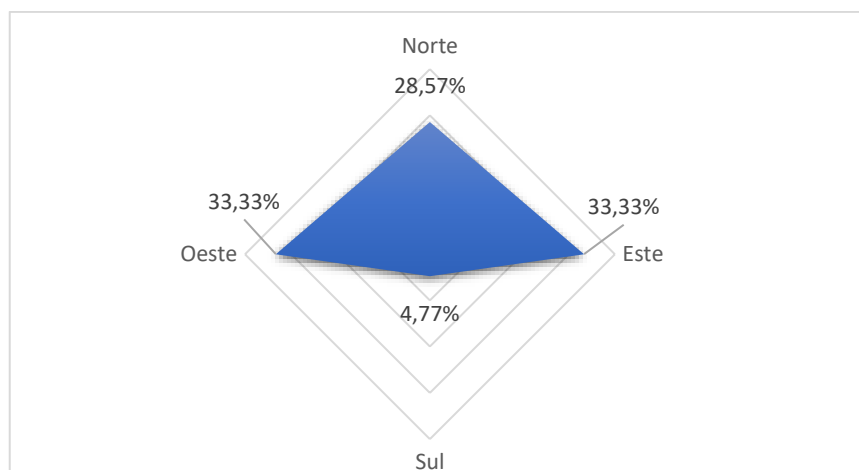


Fig.5.2. – Orientação das zonas de aplicação dos painéis compósitos.

Durante o trabalho de campo e com o preenchimento da ficha de inspeção, foram identificadas as diversas anomalias e/ou patologias detetadas, são apresentadas no quadro 5.2.

Quadro 5.2 – Anomalias detetadas

Anomalias observadas	Nomenclatura	Nº de zonas com anomalia	%
Ausência de fixação painel/suporte	A1	4	16.67
Ausência de fixação suporte/estrutura em betão	A2	1	4.17
Fixação com parafusos não conformes	A3	2	16.67
Ausência de juntas	A4	1	4.17
Colonização biológica	C1	3	12.5
Incumprimento das distâncias de fixação recomendadas	I1	1	4.17
Vandalismo (Grafitis)	V1	4	16.67
Danificação/Rotura de painel	R1	6	25

De acordo com as patologias e/ou anomalias observadas na execução do estudo, verifica-se que as anomalias com maior frequência na amostra de edifícios, foram as R1 – Danificação/Rotura de painel, provocadas muito provavelmente pela fraca resistência ao choque que o painel possui nas zonas junto do pavimento, ou pela ausência de suporte junto ao pavimento, ou pela aplicação de painéis com uma espessura não conforme com o local aplicado ou então por vandalismo.

Foram também observadas anomalias C1 – Colonização biológica em painéis com orientação a Norte, que estão aplicados junto ao pavimento. Segundo os fabricantes os painéis compósitos não se degradam com a ação de organismos vivos como fungos ou qualquer tipo de colonização.

Assim, segundo a Fig.5.3, a distribuição das anomalias encontradas nos casos em estudo é a seguinte:

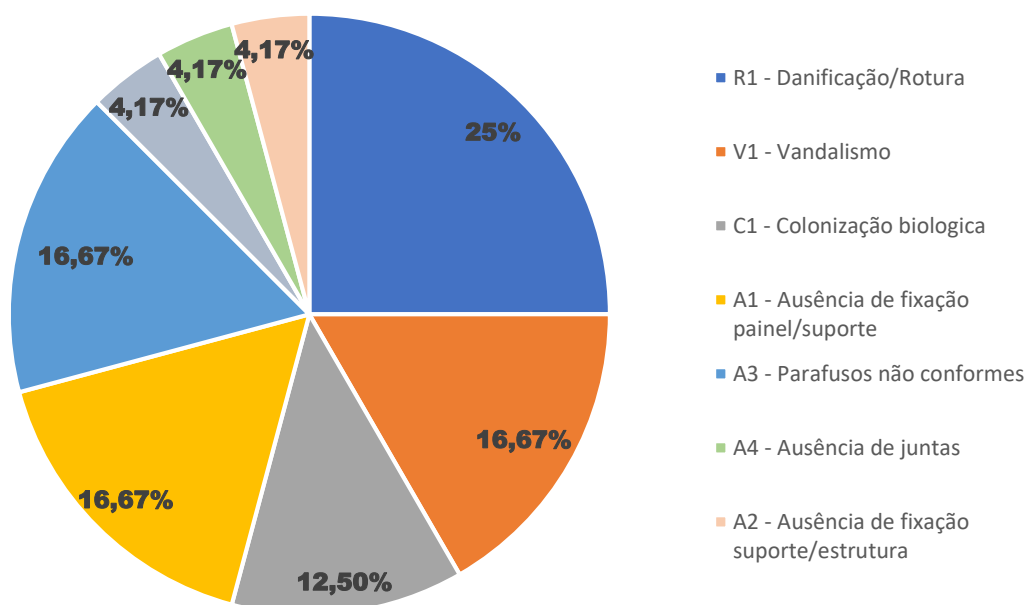


Fig.5.3 -Distribuição amostra de anomalias

Observa-se deste modo que, as anomalias associadas a danificação/rotura dos painéis compósitos de madeira e cimento correspondem a 25% das anomalias observadas durante trabalho de campo.

Será atribuída uma classificação para cada uma das anomalias observadas em toda a amostra de edifícios, em função do grau de degradação originado.

No quadro 5.3 apresentado, será considerada uma escala de 0-5 de acordo com o tipo de anomalias e a sua gravidade. A classificação é atribuída com base no que é mais prejudicial para o correto funcionamento do revestimento, isto é, com uma classificação de 0 (ausência de anomalias) para a classificação de 5 (muito grave).

Quadro 5.3 – Grau de degradação de acordo com o tipo de anomalia

Anomalia	Grau de degradação
R1	5
A1	5
A2	5
A3	3
A4	3
I1	3
V1	2
C1	2

De acordo com o quadro 5.3, foi atribuída a classificação “muito grave” à danificação/rotura dos painéis compósitos de madeira e cimento, à ausência de fixação entre o painel compósitos e o suporte (em aço ou madeira) e à ausência de fixação entre a estrutura de suporte (em aço ou madeira) e a estrutura em betão presente.

Foi aplicada uma classificação mediana a todas as anomalias observadas, que embora não ponham em causa a estabilidade imediata do painel, irão ao longo do tempo facilitar a degradação do mesmo quando conjugadas com as condições atmosféricas, estabilidade do edifício e o facto de se encontrar em zona de fácil acesso, irão fazer com que a durabilidade esperada para os painéis não seja garantida. A classificação de 3, foi atribuída a deficiente aplicação dos parafusos na fixação dos painéis ao suporte, na ausência de juntas entre os materiais que ao longo do tempo irão sofrer deformações, a utilização de parafusos que não são em aço inox ou galvanizados que faz com que sujeitos as intempéries comecem o seu processo de corrosão, e por fim ao incumprimento das distancias recomendadas pelos fabricantes para as fixações dos painéis compósitos ao suporte e aos bordos.

As classificações mais baixas, isto é, menos graves foram atribuídas ao vandalismo, que neste caso é considerado como a pintura de grafitis, e a colonização biológica que de acordo com as recomendações dos fabricantes não afetam o desempenho dos painéis, mas, todavia, afetam o efeito visual que é exigido aos painéis compósitos.

Os intervalos atribuídos para as percentagens de áreas com anomalias foram atribuídos segundo a sensibilidade do autor, de modo a evidenciar as anomalias com uma maior área afetada. O cálculo do coeficiente de degradação do revestimento, é realizado através da multiplicação de cada anomalia encontrada pela percentagem de área total da fachada afetada pela anomalia.

Assim, considerou-se:

$$C.D. = \sum (cda \times \%Aafet) \quad (1)$$

Em que:

C.D. – Coeficiente da degradação

cda – Classificação do grau de gravidade atribuído a anomalia

%Aafet – Percentagem da área afetada pela anomalia

Apresentam-se no quadro 5.4, os intervalos definidos pelo autor através da relação entre os resultados da classificação da degradação.

Quadro 5.4 – Intervalos da classificação da degradação

Classificação da degradação	Estado de conservação
0-0.50	Muito bom
0.5-1.5	Bom
1.5-3	Razoável
3-4	Mau
4-5	Muito mau

Quadro 5.5 – Intervalos de percentagem da área afetada pela anomalia

% Aafet	Estado de conservação
< 10	Anomalias pontuais na zona de aplicação do revestimento
10 - 25	Anomalias em 25% da zona de aplicação do revestimento
25 - 50	Anomalias em 50% da zona de aplicação do revestimento
≥ 50	Anomalias em mais de 50% da zona de aplicação do revestimento

5.2. ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS

5.2.1 SUPERMERCADO “MINIPREÇO”

O primeiro edifício analisado é o supermercado “Minipreço”, a sua construção e aplicação de painéis compósitos de madeira e cimento, remonta a 2008.

Os painéis compósitos estão presentes em duas das quatro fachadas das instalações do supermercado, mais propriamente nas fachadas com orientação Este e Oeste.



Fig. 5.4 – Fachada com orientação Oeste “Minipreço”. [33]

Aquando da construção, a fachada com orientação a Oeste para a Avenida Carlos de Oliveira Santos foi executada com recurso aos painéis compósitos de madeira e cimento em bruto, sem qualquer tipo de verniz ou pintura.

Em 2015, após uma inspeção ao edifício por parte de uma firma de reabilitação contratada, verificou-se o estado de degradação dos painéis compósitos, e optou-se por avançar com a requalificação da fachada que apresentava pior estado de degradação, a fachada com orientação Oeste. A requalificação da fachada passou pela aplicação de uma tinta (RAL 7011 – Cinza ferro) sobre os painéis compósitos, incluindo o sistema de suporte em madeira e os parafusos de fixação.



Fig. 5.5 – Fachada com orientação Oeste reabilitada “Minipreço”.




Por outro lado, na fachada com orientação Este, os painéis compósitos não sofreram qualquer tipo de tratamento ou reabilitação.

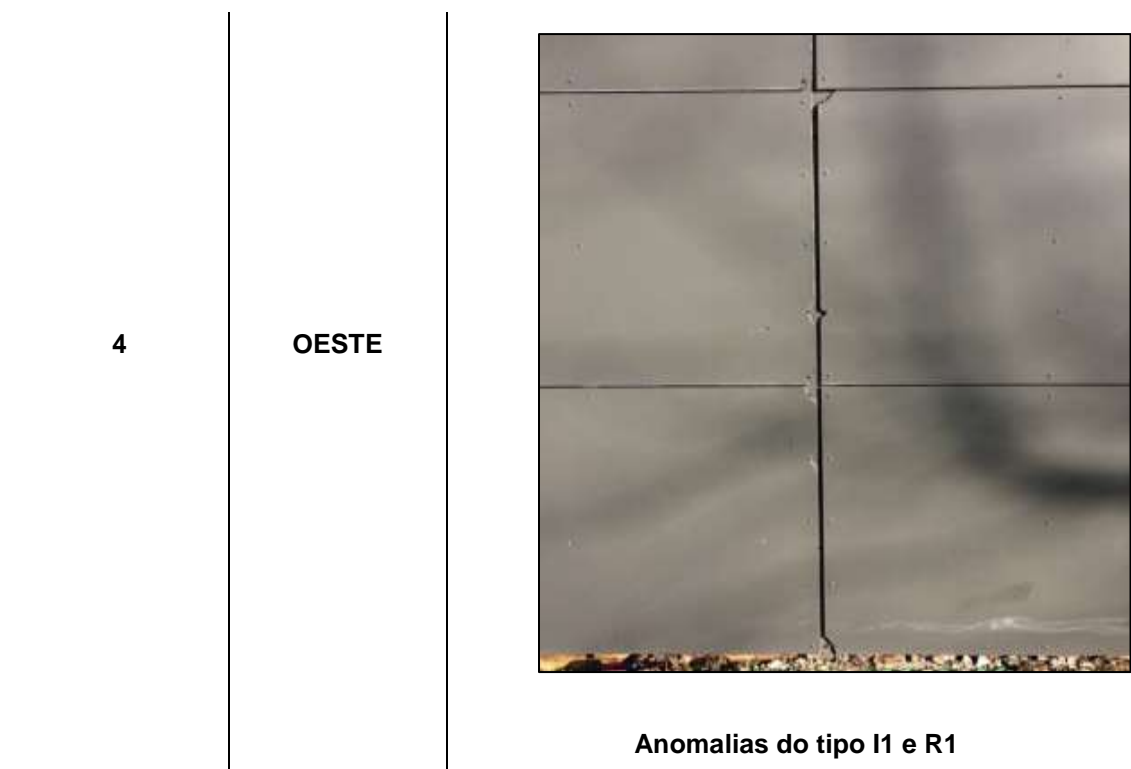


Fig. 5.6 – Fachada com orientação Este “Minipreço”. [34]

Considerou-se a exposição ao vento e à humidade, dado que a envolvente do edifício é bastante exposta e há nas proximidades zonas com vegetação, incluindo uma ribeira.

Quadro 5.6. Registo das anomalias “Minipreço”.

Nº amostra	Orientação fachada	Registo Fotográfico
1	ESTE	 <p>Anomalias tipo A3, I1 e R1</p>
2	ESTE	 <p>Anomalias tipo A4, V1 e R1</p>
3	ESTE	 <p>Anomalias tipo C1 e I1</p>



Com base nos dados recolhidos no trabalho de campo e no gráfico apresentado Fig.5.6, podemos verificar a distribuição de cada anomalia.

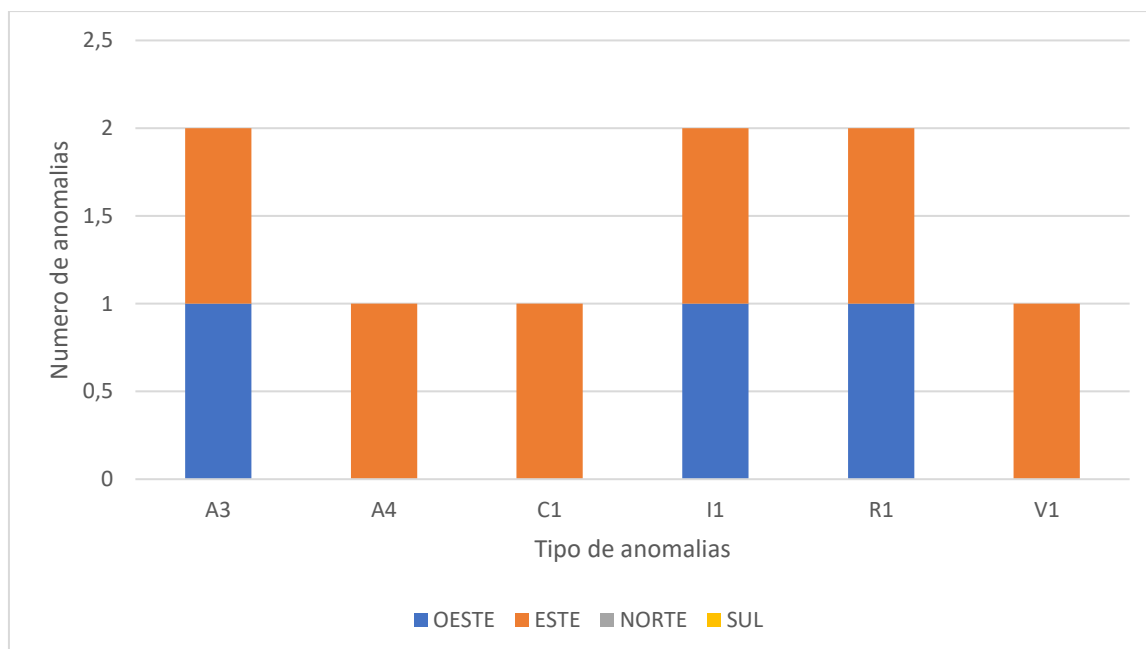


Fig. 5.7 – Distribuição das anomalias detetadas “Minipreço”

Deste modo, o aparecimento de colonização biológica apenas se observa na fachada com orientação a Este.

A ausência de juntas apenas se verificou na fachada com orientação Este, devido ao facto de que o pavimento nesta fachada foi executado com betão, e não foi garantida a junta mínima de 5mm, de modo a facilitar a variação dimensional que os painéis compósitos sofrem.

De acordo com o cálculo da classificação da degradação do revestimento e o estado de conservação referidos no capítulo anterior, verifica-se:

- Amostra nº1: *C.D. Este* = $3 \times 0,20 + 3 \times 0,40 + 5 \times 0,40 = 3,8$ (Mau)
- Amostra nº2: *C.D. Este* = $3 \times 0,20 + 2 \times 0,05 + 5 \times 0,40 = 2,7$ (Razoável)
- Amostra nº3: *C.D. Este* = $2 \times 0,25 + 3 \times 0,40 = 1,7$ (Bom)
- Amostra nº4: *C.D. Oeste* = $3 \times 0,40 + 5 \times 0,40 = 3,2$ (Mau)

De acordo com a classificação, verifica-se que o revestimento com painéis compósitos das fachadas analisadas, varia desde o Bom estado até ao Mau.

5.2.2. JUNTA DE FREGUESIA DA CIDADE DA MAIA -VERMOIM

O edifício da Junta de freguesia da Cidade da Maia (Vermoim) foi construído em 2009.

Os painéis compósitos de madeira e cimento, foram aplicados no lado esquerdo da fachada principal do edifício com orientação para a avenida Dom Manuel II.



Fig. 5.8 – Junta de freguesia da Cidade da Maia – Vermoim. [35]





Fig. 5.9. – Fachada com orientação Norte, Junta de Freguesia da Cidade da Maia (Vermoim).

De um modo geral, durante a inspeção não se observaram anomalias de grande relevo, no entanto na maior parte dos painéis com alturas acessíveis foram alvo de vandalismo “grafitis”.

Os painéis compósitos nesta zona do edifício da Junta de freguesia, foram aplicados nas três orientações seguintes: Norte, Este e Oeste.

Será considerada a exposição a agentes poluentes, devido ao facto da fachada Norte se encontrar bastante próxima de uma avenida bastante movimentada. A exposição da fachada ao vento, em virtude da topografia do terreno permite a exposição das fachadas Norte e Oeste ao vento, devendo ser considerada.

Quadro 5.7. Registo das anomalias, Junta de Freguesia da Cidade da Maia – Vermoim.

Nº amostra	Orientação	Registo Fotográfico
5	NORTE	
Anomalia tipo A2 e R1		
6	NORTE	
Anomalia tipo V1		
7	NORTE	
Anomalia tipo A1 e R1		

8

OESTE



Anomalia tipo C1

9

ESTE



Anomalia tipo V1

Com base no gráfico apresentado na Fig. 5.10. e no registo fotográfico, verifica-se que a orientação Norte é a que verifica a maior parte das anomalias.

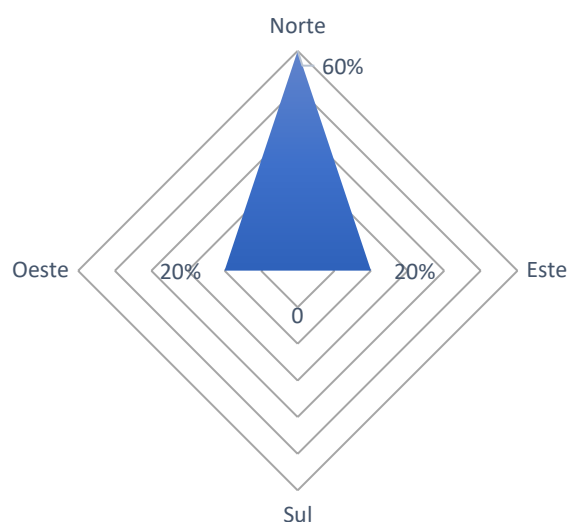


Fig. 5.10. - Frequência das anomalias por orientação, J.F. Cidade da Maia

Com base nos dados recolhidos no trabalho de campo e no gráfico apresentado Fig. 5.10, podemos verificar a distribuição de cada anomalia.

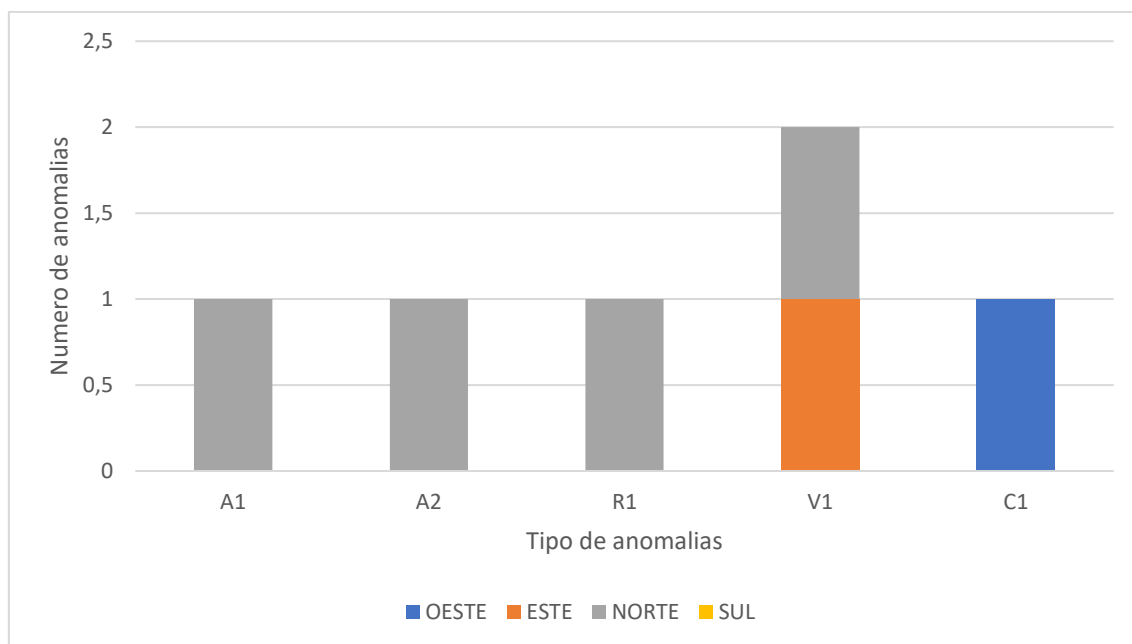


Fig. 5.11 - Distribuição das anomalias, Junta de Freguesia da Cidade da Maia - Vermoim.

De acordo com o cálculo da classificação da degradação do revestimento e o estado de conservação referidos no capítulo anterior, verifica-se:

- Amostra nº5: $C.D. Norte = 5 \times 0,06 + 5 \times 0,05 = 1,20$
- Amostra nº6: $C.D. Norte = 2 \times 0,3 = 0,6$
- Amostra nº7: $C.D. Norte = 5 \times 0,05 + 5 \times 0,05 = 0,50$

- Amostra nº8: C.D. Oeste = $2 \times 0,10 = 0,20$
- Amostra nº9: C.D. Este = $2 \times 0,20 = 0,40$

De um modo geral, e de acordo com a classificação obtida o conjunto das 3 fachadas encontram-se com um estado de conservação bom, excluindo a quantidade de “grafitis” presentes na fachada com orientação a Norte.

5.2.3. UNIDADE DE SAÚDE DE VILAR ANDORINHO

A unidade de Saúde de Vilar de Andorinho situa-se em Vila Nova de Gaia, é uma obra que ainda se encontra em fase de construção, estando prevista a sua conclusão em fevereiro de 2018.

A utilização dos painéis compósitos de madeira e cimento neste edifício, surgiu como alternativa mais económica à utilização dos painéis naturocimento, que era o produto exigido em caderno de encargos.

O revestimento exterior das 4 fachadas do edifício, será executado através do sistema ETICS e da aplicação dos painéis compósitos em praticamente todo o perímetro. Será também executado com os painéis compósitos um teto falso contemplado com uma “pala” no futuro acesso principal dos utentes às instalações.

A Unidade de Saúde, situa-se junto a uma zona com vegetação nas imediações, pelo que está sujeita a muito mais humidade que os restantes edifícios da amostra.

Ao nível de agentes poluentes a zona na qual se insere o edifício é uma zona bastante calma, onde a circulação de veículos é realizada normalmente, logo não está sujeita a uma grande quantidade de emissões.



Fig.5.12. – Fachada com orientação Oeste, Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho

Antes da aplicação exterior dos painéis compósitos de madeira e cimento, as fachadas foram devidamente impermeabilizadas através de uma tela líquida, de modo a prevenir futuras infiltrações causadas pela aplicação do revestimento em estudo. De seguida foi preparada a estrutura de suporte dos painéis compósitos, através de perfis metálicos e preenchidos com o isolamento térmico conforme Fig.5.13.



Fig. 5.13. – Fachada com orientação Este, Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho

Na execução do teto falso em conjunto com a “pala” no local de acesso a Unidade de Saúde, foi necessário realizar um “ensaio” com a estrutura de suporte antes da aplicação dos painéis, dado que há uma diferença de alturas de cerca 1 m, de modo a verificar e garantir o afastamento máximo entre perfis e assegurar a realização de juntas abertas com pelo menos 5mm, conforme as recomendações dos fabricantes.



Fig. 5.14. – Teto falso da entrada principal, Unidade de Saúde de Vilar de Andorinho.

Como se trata de um edifício ainda em fase de construção, e relativamente aos painéis compósitos de madeira e cimento a sua aplicação ainda não se encontra concluída, ainda é precoce o surgimento de anomalias/patologias associadas a este revestimento.

5.2.4. EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO

inspecionado situa-se na Rua da Asprela, São Mamede Infesta (Porto), a sua construção foi finalizada em 2017, sendo constituído por 4 Pisos mais Rés do Chão.

Os painéis compósitos de madeira e cimento, foram aplicados como revestimentos de paredes interiores em todos os pisos do edifício, servindo como revestimento dos armários das zonas técnicas.



Fig.5.15. – Revestimento de paredes interiores com painéis compósitos, Edifício Multifamiliar.



Fig. 5.16. – Aplicação de painéis compósitos como revestimento de armários, Edifício multifamiliar.

Os painéis compósitos de madeira e cimento aplicados foram lixados, e posteriormente foi aplicado um verniz, o que confere o brilho visível nas figuras apresentadas. A espessura dos painéis utilizada nas portas dos armários é de 8 mm, devido a serem portas de grandes dimensões e com algum peso. No entanto o “aro” a volta do armário é executado com painéis de 16 mm, o que confere resistência e estabilidade ao armário.



Fig. 5.17. – Aplicação de painéis nas portas dos armários, edifício multifamiliar.

Como se trata de um edifício de habitação bastante recente, e como se encontra na maior parte dos pisos desabitado, não apresenta nenhum tipo de anomalia nem de má utilização pelos moradores.

5.2.5. CENTRO DE SAÚDE DE MONTALEGRE

O edifício em estudo é o Centro de Saúde de Montalegre, construído em 1985.

Em Montalegre, o verão é seco e o inverno é muito frio, as temperaturas durante o ano variam entre os 0°C e 25°C. Em 2009, a entrada do serviço de urgência básica sofreu uma intervenção, tendo sido aplicados painéis compósitos de madeira e cimento de cor cinza, como revestimento da fachada.



Fig. 5.18 – Centro de Saúde de Montalegre.



Fig. 5.19 – Entrada serviço de urgências, Centro de Saúde de Montalegre.

A fachada intervencionada tem orientação a Norte, encontra-se maioritariamente coberta e protegida contra a ação do vento e da chuva.

5.2.6. EMPREENDIMENTO PORTAS DA AVENIDA

O empreendimento está localizado na Cidade do Porto e é constituído por 2 blocos laterais e um bloco central.

O empreendimento foi finalizado em 2010, e encontra-se numa zona com bastante movimento automóvel e pedonal, dado que na sua envolvente existem escolas, universidades e serviços, sendo necessário considerar os agentes poluentes.

Durante a inspeção ao empreendimento, observou-se a aplicação de painéis compósitos de madeira e cimento praticamente em todo o perímetro da zona em estudo.





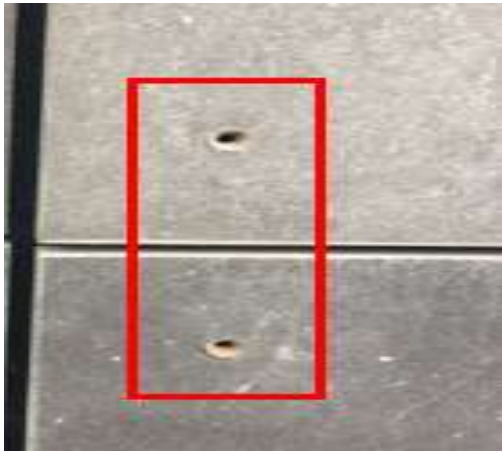


Fig. 5.20. – Empreendimento Portas da Avenida



Através do trabalho de campo realizado, verificou-se que existem algumas anomalias um pouco por todas as fachadas que possuem os painéis compósitos como revestimento.




Uma das anomalias principais identificadas, foi a utilização de parafusos não conformes para a fixação dos painéis aos suportes em vigas de madeira, isto é, segundo as recomendações dos fabricantes de painéis compósitos de madeira e cimento, a fixação exterior dos painéis deve ser executada através de parafusos em aço inoxidável ou galvanizado, de modo a prevenir a oxidação dos mesmos. Durante a inspeção, observou-se que a grande maioria dos parafusos utilizados se encontram em processo de corrosão.



Quadro 5.8. Registo de anomalias, Empreendimento Portas da Avenida.

Nº amostra	Orientação fachada	Registo fotográfico
10	OESTE	 <p>Anomalia tipo C1</p>
11	OESTE	 <p>Anomalia tipo V1</p>

12	OESTE	 <p>Anomalia tipo A1 e I1</p>
13	OESTE	 <p>Anomalia tipo A3 e I1</p>
14	OESTE	 <p>Anomalia tipo A3</p>

15	NORTE	 <p>Anomalia tipo C1</p>
16	NORTE	 <p>Anomalia tipo C1 e V1</p>

17	NORTE	 <p>Anomalias A2, A4 e R1</p>
18	SUL	 <p>Anomalia tipo A2 e R1</p>
19	ESTE	 <p>Anomalia tipo A2 e R1</p>

20	ESTE	 <p>Anomalia tipo A4 e R1</p>
21	ESTE	 <p>Anomalia tipo A2</p>

Com base no gráfico apresentado na Fig. 5.20 e no registo fotográfico, verifica-se que a orientação Oeste é a que verifica a maior parte das anomalias (41,67%).

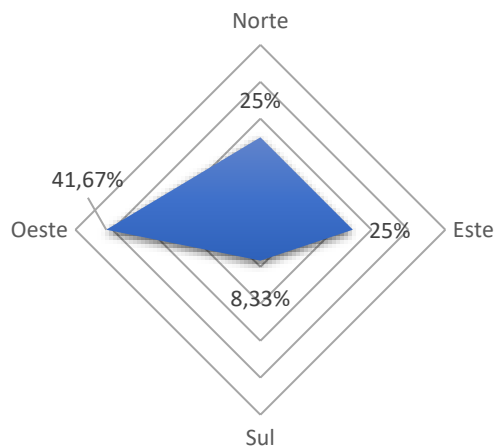


Fig. 5.21. - Frequência das anomalias por orientação, Empreendimento Portas da Avenida.

Com base nos dados recolhidos no trabalho de campo e no gráfico apresentado Fig. 5.21, podemos verificar a distribuição de cada anomalia.

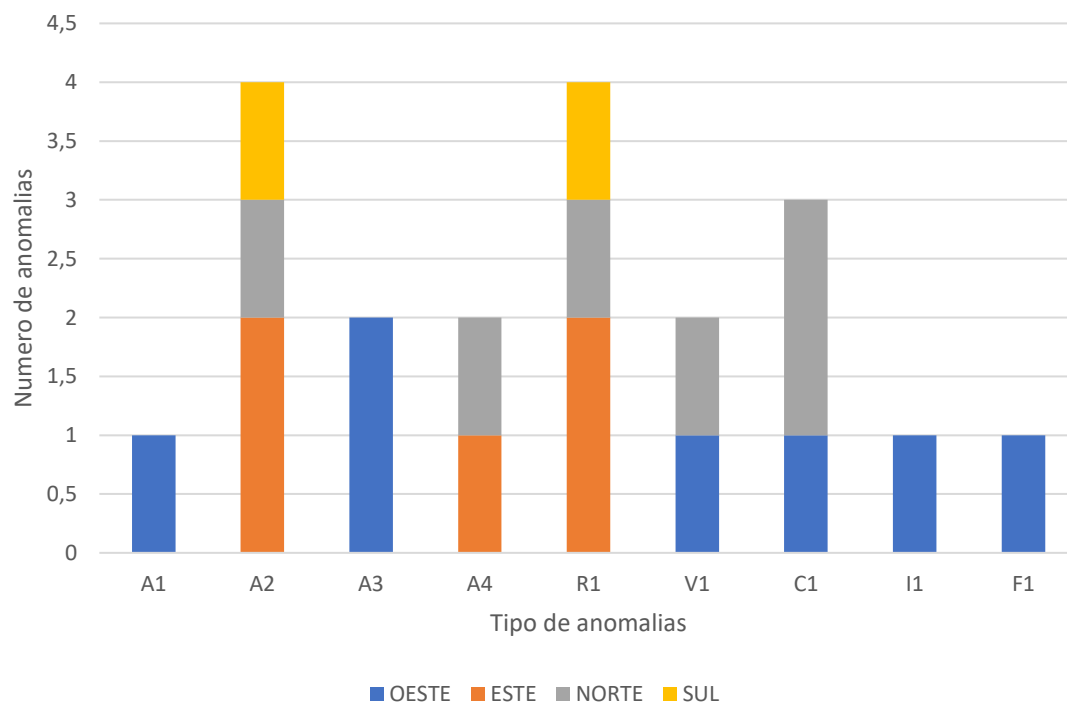


Fig. 5.22. - Distribuição das anomalias, Empreendimento Portas da Avenida.

De acordo com o cálculo da classificação da degradação do revestimento e o estado de conservação referidos no capítulo anterior, verifica-se:

- Amostra nº 39: *C.D. Oeste* = $2 \times 0,15 = 0,30$
- Amostra nº 40: *C.D. Oeste* = $2 \times 0,35 = 0,70$
- Amostra nº 41: *C.D. Oeste* = $5 \times 0,25 + 3 \times 0,30 = 2,15$
- Amostra nº 42: *C.D. Oeste* = $3 \times 0,30 + 3 \times 0,30 = 1,80$
- Amostra nº 43: *C.D. Oeste* = $3 \times 1 = 3$
- Amostra nº 44: *C.D. Norte* = $2 \times 0,6 = 1,20$
- Amostra nº 45: *C.D. Norte* = $2 \times 0,6 + 2 \times 0,15 = 1,50$
- Amostra nº 46: *C.D. Norte* = $5 \times 0,20 + 3 \times 0,6 + 5 \times 0,15 = 3,55$
- Amostra nº 47: *C.D. Sul* = $5 \times 0,20 + 5 \times 0,15 = 1,75$
- Amostra nº 48: *C.D. Este* = $5 \times 0,15 + 5 \times 0,15 = 1,50$
- Amostra nº 49: *C.D. Este* = $3 \times 0,30 + 5 \times 0,15 = 1,65$
- Amostra nº 50: *C.D. Este* = $5 \times 0,15 = 0,75$

De um modo geral, e de acordo com a classificação obtida o estado de conservação do revestimento no empreendimento é razoável.

5.3. AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DAS ANOMALIAS

O objetivo deste subcapítulo é analisar os resultados da aplicação da metodologia da avaliação da degradação dos painéis compósitos de madeira e cimento, isto é, a classificação da degradação de cada amostra recolhida.

No trabalho de campo, foram recolhidas 21 amostras que apresentam anomalias.

Pretende-se encontrar uma relação entre o coeficiente de degradação (C.D.) e a idade dos edifícios, de forma a poder avaliar o comportamento dos painéis compósitos de madeira e cimentos ao longo da vida útil.

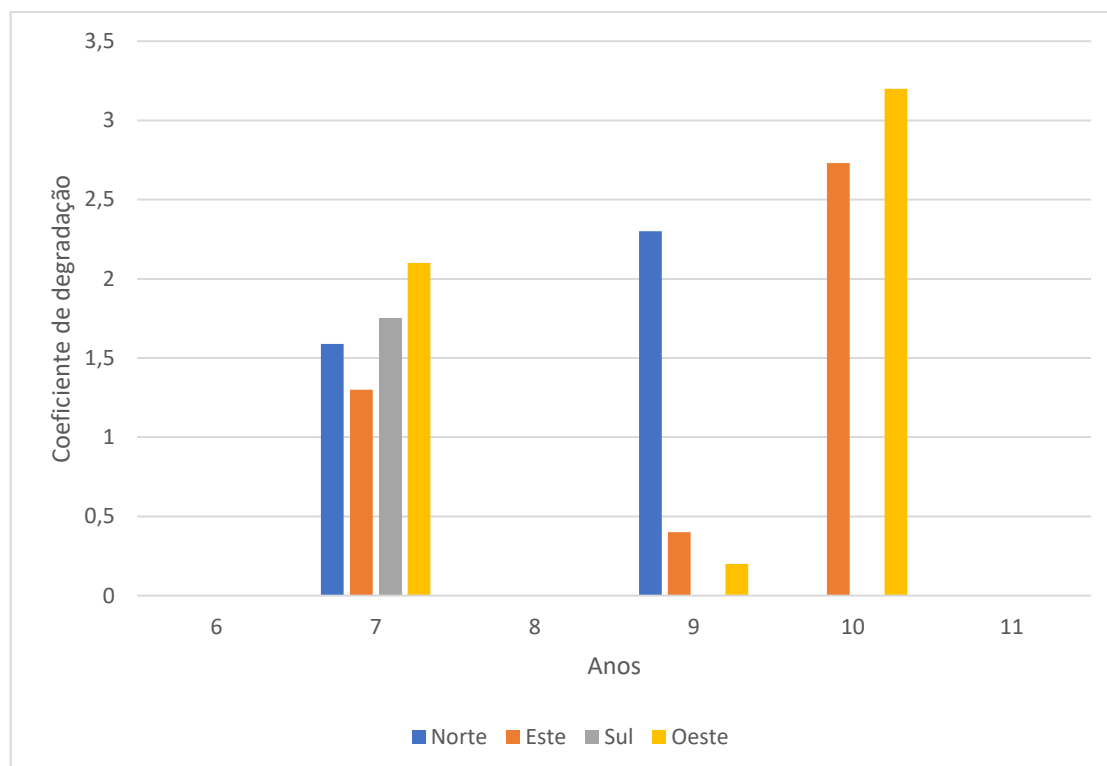


Fig. 5.23. - Classificação das anomalias por orientação.

Avaliando os resultados obtidos, verifica-se que não é possível prever a evolução da degradação dos painéis compósitos de madeira e cimento, devido ao facto da insuficiente dimensão da amostra de edifícios estudados.

Tendo em especial atenção a aplicação dos painéis compósitos no Centro de Saúde de Montalegre, é necessário ter em conta que a maior parte da fachada se encontra “resguardada” das intempéries, isto é, da ação da chuva e do vento, no entanto na fachada descoberta também não se registou qualquer anomalia. Deve-se considerar, que os painéis utilizados neste edifício possuem uma cor mais clara (cinza) comparados com as outras amostras (preto), também podemos concluir que a utilização de cores escuras não é recomendada, pois geram temperaturas muito elevadas devido a exposição solar, originando a degradação dos painéis.

Outro fator a ter em atenção é a dimensão dos painéis e a sua fixação, de um modo geral uma das principais anomalias detetadas durante a inspeção dos edifícios era a degradação das zonas de fixação “bordos”, sendo assim podemos considerar que o não cumprimento das distâncias recomendadas pelos fabricantes na fixação dos painéis, como a utilização de parafusos não conformes, e ter em atenção a realização de uma pré-furação do painel de modo a que o painel se possa ajustar as variações de dimensões, são todos fatores que podem estar na origem das anomalias.

Deste modo, a hipótese que se pode considerar mais generalizada, e após uma abordagem às “possíveis” principais causas, o que condiciona a durabilidade dos painéis compósitos de madeira e cimento é a aplicação. Esta deve tentar ao máximo cumprir todas as recomendações dos fabricantes, distâncias máximas e mínimas, juntas, pré-furação, utilização de parafusos em conformidade com os recomendados, etc.

6

CONCLUSÕES

6.1. CONCLUSÕES GERAIS

A utilização das fichas de inspeção no trabalho de campo permite recolher todo o tipo de informação necessária para que seja possível realizar uma análise e posterior tratamento de dados, de modo a que se possa avaliar a durabilidade dos painéis compósitos de madeira e cimento.

Há diversos fatores que condicionam a durabilidade do revestimento em estudo, desde já é necessário fazer referência aos fatores que mais condicionam a durabilidade:

- Método/sistema de aplicação dos painéis;
- Espessura dos painéis;
- Zona de aplicação dos painéis;

No entanto, os resultados apresentados são pouco significativos. O principal motivo, é a reduzida quantidade de edifícios que foram alvo do estudo, dos quais foram ainda excluídos da análise os revestimentos que se encontravam em perfeito estado de conservação, dado que não faria sentido estabelecer algum tipo de avaliação a revestimentos que não apresentam sinais de patologias/anomalias.

Foi necessária uma procura constante, e o chamado “passa-palavra” para identificar edifícios com este tipo de revestimento, dado que os painéis compósitos de madeira e cimento ainda é um produto pouco aplicado em Portugal e cuja aplicação requer mão de obra especializada, de modo a poder dar garantia do trabalho executado.

Verificou-se que os painéis compósitos, na maior parte das amostras observadas, não apresentam qualquer tipo de pintura ou verniz aplicado, sendo que no edifício do supermercado (Minipreço) à aplicação de pintura foi a solução para reabilitar a fachada, por outro lado foi aplicado verniz em fábrica nos painéis colocados como revestimentos de paredes interiores, do edifício multifamiliar.

Foi também alvo de avaliação a cor que os painéis compósitos apresentam, dado que em apenas uma amostra foi identificada a aplicação de painéis cor cinza, comparando com os restantes painéis de

cor escura (preto). Deste modo, e como a fachada revestida com painéis cinza após cerca de 10 anos da sua aplicação se encontra sem qualquer tipo de anomalia podemos concluir que, como já referido no capítulo anterior, não é aconselhável a utilização de cores escuras, pois geram temperaturas muito elevadas devido a exposição solar, originando a degradação dos painéis.

Nas zonas de aplicação dos painéis com alturas acessíveis, de um modo geral verificou-se em todas as amostras recolhidas a frequente ocorrência de vandalismo, como a pintura de grafitis nos painéis.

De um modo geral, a maior parte das anomalias verificadas poderiam ter sido evitadas ou mesmo minimizadas, se fossem respeitados os métodos construtivos e de aplicação recomendados pelos fabricantes.

Analisando as anomalias recolhidas, podemos concluir que as causas associadas à conceção e projeto são as principais razões do aparecimento das anomalias, integrado com a falta de pormenorização construtiva que é fornecida aos aplicadores, deficiente acompanhamento da obra por parte da equipa de fiscalização da empreitada, finalizando com à má formação da mão de obra encarregue da aplicação dos painéis.

Estas anomalias/patologias, aceleram o processo de degradação, e devem ser alvo de intervenção logo que detetadas de modo a não afetar os painéis e a estrutura na sua envolvente.

Tendo em atenção o referido anteriormente, considera-se que o desempenho global dos painéis compósitos de madeira e cimento em termos funcionais e estéticos podiam ser superiores.

O objetivo principal da dissertação foi atingido, pois visava contribuir para a avaliação da durabilidade de painéis compósitos de madeira através da inspeção de edifícios. A metodologia adotada, permitiu identificar e classificar as anomalias detetadas através da inspeção visual, relacionando as patologias e as diferentes causas prováveis associadas

6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

O desafio de avaliar de uma melhor forma a durabilidade dos painéis compósitos de madeira e cimento, pode servir como objeto a desenvolvimentos futuros, enumerando-se alguns:

- Levantamento de um maior número de amostras de edifícios com aplicação de painéis compósitos, tendo em vista uma maior amostra de resultados;
- Otimização da forma de qualificar as anomalias durante o trabalho de campo, através da utilização de um *software*;
- Realização de avaliações periódicas aos mesmos edifícios, de forma a traçar a curva da degradação do revestimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Futureng. Durabilidade. 2003-2016 FUTURENG; Available from: <http://www.futureng.pt/durabilidade>.
- [2] Portal da Madeira. Exemplos de construções com Composito Madeira-Cimento. Quinta-feira, 18 de março 2010. Available from: <http://portaldamadeira.blogspot.pt/2010/02/composito-madeira-cimento-em-que.html>.
- [3] Faria, Gonçalo, Carlos Chastre, Valter Lucio e Ângela Nunes. março 2013. "Compression behaviour of short columns made from cement-bonded particle board". Construction and Building Materials Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061812007507>.
- [4] Setsuo Iwakiri¹; Leandro Soares da Silva; Rosilani Trianoski; Ghislaine Miranda Bonduelle; Vinicius Yurk da Rocha·CERNE vol.18 no.2 Lavras Apr./June 2012. Evaluation of potential use of the wood of *Schizolobium amazonicum* "Paricá" and *Cecropia hololeuca* "Embaúba" for wood cement board manufacture. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602012000200015>.
- [5] Wolfe, Ronald W. e Agron Gjinoilli 1996. "Cement-bonded wood composites as an engineering material". Comunicação apresentada em Proceeding of the 1996 Conference on the Use of Recycled Wood and Paper in Building Applications, September 9, 1996 – September 11, 1996, em Madison, WI, USA).
- [6] Stark, M. Nicole; Cai, Zhiyong; Carll, Charles; Wood-Based Composite Materials. Panel Products. Gluesd-Laminated Timber. Structural Composite Lumber and Wood-NonWood Composite Materials. Available from: https://www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplgtr/fplgtr190/chapter_11.pdf.
- [7] Investwood. Novo Catálogo Viroc 2017. Acedido a 20/10/2017. <http://www.viroc.pt/content.aspx?menuid=97&eid=147>.
- [8] Netresíduos. 2013. Codigos LER. Acedido a 16/10/2017. <http://www.netresiduos.com/fluxosler.aspx?menuid=102>.
- [9] Wiki Engenharia. 22 dezembro 2010. Processo de maquinação. Acedido a 12/11/2017. http://wiki.ued.ipleiria.pt/wikiEngenharia/index.php/Processos_de_Maquina%C3%A7%C3%A3o.
- [10] Instituto Português da Qualidade. Produtos de construção. Acedido a 02/12/2017. http://www1.ipq.pt/PT/AssuntosEuropeus/MarcacaoCE/ListaDasDirectivas/Pages/Por%20Diretiva/Produtos_construcao.aspx.
- [11] FÁRIA, José Manuel Marques Amorim de Araújo. DEC-FEUP 1996. Divisórias leves prefabricadas: conceção e avaliação da viabilidade de um sistema realizado com base em madeira e derivados.

- [12] Associação Portuguesa dos Comerciantes de Materiais de Construção. Regulamento materiais de construção – marcação CE. Acedido em 15/12/2017. http://antigo.apcmc.pt/legislacao/2013/regulamento_materiais_construcao_marcacao_ce.html.
- [13] MACHADO, José Saporiti - Placas de derivados de madeira. Tipos de placas e sua especificação. ITES14. LNEC - Lisboa 2005.
- [14] COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER DES AVIS TECHNIQUES. Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur. Cahiers du CSTB2929. Livraison 375-Cahier2929. Décembre 1996.
- [15] Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de novembro. Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios. Lisboa. 2008.
- [16] PINTO, Vitor Hugo dos Santos de Jesus. 2010. “soluções de Paredes Leves Incorporando Placas de Aglomerado Madeira/Cimento para Edifícios de Pequeno Porte”. Departamento Engenharia Civil, Universidade do Porto.
- [17] CORDEIRO, I.M.M.N., Manual de Inspeção e manutenção da edificação. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, 2011.
- [18] International Organization for Standardization. ISSO 15686-1:2011. Buildings and constructed assets – Service life planning. Part 1: General principles and framework. Acedido a 04/12/2017. <https://www.iso.org/standard/45798.html>.
- [19] FREITAS, Vasco., Reabilitação de edifícios. Uma visão estratégica. Laboratório de Física das Construções. FEUP – Porto, Nov 2007.
- [20] WOOD, Brian. Building Maintenance. 30 abril 2009. Acedido a 05/12/2017. <https://books.google.pt/books?id=RRwgrj0TOs8C&pg=PT20&lpg=PT20&dq=BSI:+BS+3811&source=bl&ots=cFqkTwHvC2&sig=edgYDkISxF3n2pkoDQAKH0Ts8cs&hl=pt-PT&sa=X&ved=0ahUKEwjB6rbK-vPXAhVCvRQKHbTTBMkQ6AEITzAF#v=onepage&q=BSI%3A%20BS%203811&f=false>
- [21] INVESTWOOD. Dossier técnico. http://www.viroc.pt/ResourcesUser/Nova_Gama_Viroc/Viroc_Dossier_Tecnico_PT.pdf.
- [22] RODRIGUES, Adelino de Araújo – Fachadas com revestimentos exteriores descontínuos e independentes. Departamento de Engenharia Civil. FEUP, 2003.

REFERÊNCIAS DE FIGURAS

Fig.1 - GOOGLE. Dados do mapa 2018 Google.

<https://www.google.pt/maps/place/Minipre%C3%A7o/@41.2672658,-8.6176138,15.96z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x53e4477d3a3262f8!8m2!3d41.2674085!4d-8.612431>.

Fig.2 - GOOGLE. Imagens do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/Minipre%C3%A7o/@41.2664046,-8.6133758,126a,35y,33.89h,45t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x53e4477d3a3262f8!8m2!3d41.2674085!4d-8.612431>.

Fig.3 - GOOGLE. Dados do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/Junta+de+Freguesia+da+Cidade+da+Maia/@41.2506719,-8.6766896,11.83z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xc233bc9fa81ac658!8m2!3d41.236017!4d-8.6173126>.

Fig.4 - GOOGLE. Imagens do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/Junta+de+Freguesia+da+Cidade+da+Maia/@41.2360546,-8.6179577,333m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0xc233bc9fa81ac658!8m2!3d41.236017!4d-8.6173126>.

Fig. 5 - GOOGLE. Dados do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/Junta+de+Freguesia+da+Cidade+da+Maia/@41.2360546,-8.6179577,333m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0xc233bc9fa81ac658!8m2!3d41.236017!4d-8.6173126>.

Fig.6 - GOOGLE. Imagens do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/Vilar+de+Andorinho,+Vila+Nova+de+Gaia/@41.103164,-8.5806779,17.79z/data=!4m5!3m4!1s0xd247b503f546a9d:0x500ebbde4904b90!8m2!3d41.1055643!4d-8.5858466>.

Fig.7 - GOOGLE. Dados do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/Vilar+de+Andorinho,+Vila+Nova+de+Gaia/@41.1031864,-8.5806779,344m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd247b503f546a9d:0x500ebbde4904b90!8m2!3d41.1055643!4d-8.5858466>.

Fig.8 - GOOGLE. Imagens do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/R.+da+Asprela,+S%C3%A3o+Mamede+de+Infesta/@41.1851207,-8.6063204,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0xd246439fc5372a5:0x2a09c5eba47a154!8m2!3d41.1851207!4d-8.6041317>.

Fig.9 - GOOGLE. Dados do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/Centro+de+Sa%C3%BAde+de+Montalegre/@41.8308909,-7.7853144,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0xd3acd4b12042d8d:0x280a15ca4ff6781f!8m2!3d41.8308909!4d-7.7831257>

Fig.10 - GOOGLE. Dados do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/Centro+de+Sa%C3%BAde+de+Montalegre/@41.8308869,-7.7843915,292m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd3acd4b12042d8d:0x280a15ca4ff6781f!8m2!3d41.8308909!4d-7.7831257>

Fig. 11 - GOOGLE. Dados do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/Portas+da+Avenida/@41.1745777,-8.5854413,17.5z/data=!4m5!3m4!1s0xd24646e46afa241:0x498857c6330a35b!8m2!3d41.1745739!4d-8.5846628>

Fig. 12 - GOOGLE. Dados do mapa 2018.

<https://www.google.pt/maps/place/Portas+da+Avenida/@41.1747472,-8.5852303,175m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd24646e46afa241:0x498857c6330a35b!8m2!3d41.1745739!4d-8.5846628>

Fig. 13 - GOOGLE. Outubro 2009.

<https://www.google.pt/maps/place/Portas+da+Avenida/@41.1747472,-8.5852303,175m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd24646e46afa241:0x498857c6330a35b!8m2!3d41.1745739!4d-8.5846628>


Fig. 14 - GOOGLE. Julho 2014. <https://www.google.pt/maps/@41.2671825,-8.6118023,3a,75y,294.22h,78.39t/data=!3m6!1e1!3m4!1si5ozCrdmxrQBmA-uX30PaA!2e0!7i13312!8i6656>


Fig. 15 - GOOGLE. Janeiro 2015. <https://www.google.pt/maps/@41.2362538,-8.6172118,3a,75y,215.78h,83.62t/data=!3m6!1e1!3m4!1sdLvWAQmNSNHOPe86vLKn-g!2e0!7i13312!8i6656>


Fig. 16 - Investwood. Novo Catálogo Viroc 2017. Acedido a 20/10/2017.


<http://www.viroc.pt/content.aspx?menuid=97&eid=147>.


ANEXOS – FICHAS DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data:
				Referência:
				Amostra nº:
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:				
Localização:				
Ano de construção		Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra: _____
Tipo de suporte	Metálica <input type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input type="checkbox"/>	Outras: _____	
Espessura Juntas (mm)		Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)		Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros			
Registo fotográfico	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 29/11/2017
				Referência:
				Amostra nº: 1
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Supermercado "Minipreço"			
Localização:	Avenida Carlos de Oliveira Santos - Maia			
Ano de construção	2008	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input checked="" type="checkbox"/>	nº pisos	
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input checked="" type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de suporte	Metálica <input type="checkbox"/>		Madeira <input checked="" type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	200 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input checked="" type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input checked="" type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input checked="" type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input checked="" type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input checked="" type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros			
Registo fotográfico	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 29/11/2017
				Referência:
				Amostra nº: 1
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Supermercado "Minipreço"			
Localização:	Avenida Carlos de Oliveira Santos - Maia			
Ano de construção	2008	Ano intervenção	2015	
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input checked="" type="checkbox"/>	nº pisos	1
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input checked="" type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de suporte	Metálica <input type="checkbox"/>		Madeira <input checked="" type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	200 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input checked="" type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input checked="" type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros			
Registo fotográfico	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 10/11/2017
				Referência:
				Amostra nº: 2
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Junta de Freguesia da Cidade da Maia (Vermoim)			
Localização:	Avenida Dom Manuel II - Maia			
Ano de construção	2009	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	3
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input checked="" type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	25 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input checked="" type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros			
Registo fotográfico	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 10/11/2017
				Referência:
				Amostra nº: 2
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Junta de Freguesia da Cidade da Maia (Vermoim)			
Localização:	Avenida Dom Manuel II - Maia			
Ano de construção	2009	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	3
Orientação	Norte <input checked="" type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra: <input type="text"/>
Tipo de suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras: <input type="text"/>	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	210 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input checked="" type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros			
Registo fotográfico	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 22/12/2017
				Referência:
				Amostra nº: 3
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Unidade de Saude de Vilar de Andorinho			
Localização:	Rua Fernando Pinto Lourenço - Vila Nova de Gaia			
Ano de construção	Em construção	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	1
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input checked="" type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra: <input type="text"/>
Tipo de suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras: <input type="text"/>	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	50 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros	Nenhuma anomalia (em construção)		
Registo fotográfico	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 10/11/2017
				Referência:
				Amostra nº: 2
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Junta de Freguesia da Cidade da Maia (Vermoim)			
Localização:	Avenida Dom Manuel II - Maia			
Ano de construção	2009	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	3
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input checked="" type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	20 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input checked="" type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros			
Registo fotográfico	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 22/12/2017
				Referência:
				Amostra nº: 3
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Unidade de Saude de Vilar de Andorinho			
Localização:	Rua Fernando Pinto Lourenço - Vila Nova de Gaia			
Ano de construção	Em construção	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	1
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input checked="" type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra: <input type="text"/>
Tipo de suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras: <input type="text"/>	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	30 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros	Nenhuma anomalia (em construção)		
Registo fotográfico	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 22/12/2017
				Referência:
				Amostra nº: 3
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Unidade de Saude de Vilar de Andorinho			
Localização:	Rua Fernando Pinto Lourenço - Vila Nova de Gaia			
Ano de construção	Em construção	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	1
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input checked="" type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	70 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros	Nenhuma anomalia (em construção)		
Registo fotográfico	fotografia nº	fotografia nº	fotografia nº	fotografia nº


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 22/12/2017
				Referência:
				Amostra nº: 3
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Unidade de Saude de Vilar de Andorinho			
Localização:	Rua Fernando Pinto Lourenço - Vila Nova de Gaia			
Ano de construção	Em construção	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	1
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input checked="" type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	30 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros	Nenhuma anomalia (em construção)		
Registo fotográfico	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 22/12/2017
				Referência:
				Amostra nº: 3
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Unidade de Saude de Vilar de Andorinho			
Localização:	Rua Fernando Pinto Lourenço - Vila Nova de Gaia			
Ano de construção	Em construção	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	1
Orientação	Norte <input checked="" type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	2600x1250 <input type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	70 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input checked="" type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros	Nenhuma anomalia (em construção)		
Registo fotográfico	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 22/11/2017
				Referência:
				Amostra nº: 4
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Edifício de habitação			
Localização:	Rua da Asprela - São Mamede Infesta			
Ano de construção	2017	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input checked="" type="checkbox"/>	Serviços <input type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	4
Orientação	Norte <input checked="" type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra: <input type="text"/>
Tipo de suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input type="checkbox"/>	16 <input checked="" type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras: <input type="text"/>	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	30 m²	Painel Lixado	Sim <input checked="" type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input checked="" type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input checked="" type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input checked="" type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input checked="" type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros	Não foi observada nenhum tipo de anomalia justificativa		
Registo fotográfico	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____


 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 04/11/2017
				Referência:
				Amostra nº: 5
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Centro de Saúde de Montalegre			
Localização:	Rua Lama de Moinho - Montalegre			
Ano de construção	1985	Ano intervenção	2009	
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input checked="" type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	1
Orientação	Norte <input checked="" type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de Fixação	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	15 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input type="checkbox"/>	Cinza CZ <input checked="" type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input type="checkbox"/>	≥ 30 km <input checked="" type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros	Não se observou nenhuma anomalia		
Registo fotográfico	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____

 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 04/11/2017
				Referência:
				Amostra nº: 5
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Centro de Saúde de Montalegre			
Localização:	Rua Lama de Moinho - Montalegre			
Ano de construção	1985	Ano intervenção	2009	
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input type="checkbox"/>	Serviços <input checked="" type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input checked="" type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	nº pisos	1
Orientação	Norte <input checked="" type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de Fixação	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input type="checkbox"/>	Outras:	2440x300
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	10 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input type="checkbox"/>	Cinza CZ <input checked="" type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input type="checkbox"/>	≥ 30 km <input checked="" type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input checked="" type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros	Não se observou nenhuma anomalia		
Registo fotográfico	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____

 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 14/12/2017
				Referência:
				Amostra nº: 6
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Empreendimento Portas da Avenida			
Localização:	Rua Fernão de Magalhães			
Ano de construção	2010	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input checked="" type="checkbox"/>	Serviços <input type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input checked="" type="checkbox"/>	nº pisos	4
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input checked="" type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de Suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	150 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input type="checkbox"/>	Parede exterior <input checked="" type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input checked="" type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros			
Registo fotográfico	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____

 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 14/12/2017
				Referência:
				Amostra nº: 6
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Empreendimento Portas da Avenida			
Localização:	Rua Fernão de Magalhães			
Ano de construção	2010	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input checked="" type="checkbox"/>	Serviços <input type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input checked="" type="checkbox"/>	nº pisos	4
Orientação	Norte <input checked="" type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de Suporte	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	100 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input checked="" type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input checked="" type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input checked="" type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros			
Registo fotográfico	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____

 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 14/12/2017
				Referência:
				Amostra nº: 6
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Empreendimento Portas da Avenida			
Localização:	Rua Fernão de Magalhães			
Ano de construção	2010	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input checked="" type="checkbox"/>	Serviços <input type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input checked="" type="checkbox"/>	nº pisos	4
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input checked="" type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de Fixação	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	250 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input type="checkbox"/>	Parede exterior <input checked="" type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input checked="" type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input checked="" type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input checked="" type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input checked="" type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros			
Registo fotográfico	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____	fotografia nº_____

 Universidade do Porto FEUP Faculdade de Engenharia		FICHA DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS		Data: 14/12/2017
				Referência:
				Amostra nº: 6
Identificação Edifício				
Empreitada/Edifício:	Empreendimento Portas da Avenida			
Localização:	Rua Fernão de Magalhães			
Ano de construção	2010	Ano intervenção		
Descrição				
Tipologia do edifício	Habitacional <input checked="" type="checkbox"/>	Serviços <input type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Tipo de cobertura	Inclinada <input type="checkbox"/>	Plana <input checked="" type="checkbox"/>	nº pisos	4
Orientação	Norte <input type="checkbox"/>	Sul <input checked="" type="checkbox"/>	Este <input type="checkbox"/>	Oeste <input type="checkbox"/>
Tipo de estrutura	Alv. de Tijolo <input type="checkbox"/>	Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>	Alv. de Pedra <input type="checkbox"/>	Outra:
Tipo de Fixação	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>		Madeira <input type="checkbox"/>	
Espessura do painel (mm)	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	12 <input checked="" type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>
	19 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	25 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>
	32 <input type="checkbox"/>			
Dimensões (mm)	3000x1250 <input type="checkbox"/>	2600x1250 <input checked="" type="checkbox"/>	Outras:	
Espessura Juntas (mm)	5 mm	Preenchimento de junta	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Área de aplicação (m²)	100 m²	Painel Lixado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>
Cor	Preto NG <input checked="" type="checkbox"/>	Cinza CZ <input type="checkbox"/>	Branco BR <input type="checkbox"/>	Ocre AC <input type="checkbox"/>
	Amarelo AB <input type="checkbox"/>	Vermelho VM <input type="checkbox"/>		
Ambiente exterior				
Exposição ao vento	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Ação à chuva	Baixa <input type="checkbox"/>	Média <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Exposição à agentes poluentes	Baixa <input checked="" type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	
Proximidade ao mar	≤ 1km <input type="checkbox"/>	≤ 10km <input type="checkbox"/>	≤ 30km <input checked="" type="checkbox"/>	≥ 30 km <input type="checkbox"/>
Pintura	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Verniz	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Aplicação do painel	Fachada <input checked="" type="checkbox"/>	Parede exterior <input type="checkbox"/>	Pavimento <input type="checkbox"/>	Tecto falso <input type="checkbox"/>
	Suporte coberturas <input type="checkbox"/>	Cofragem <input type="checkbox"/>	Parede Interior <input type="checkbox"/>	Mobiliário <input type="checkbox"/>
Maquinação	Meia madeira <input type="checkbox"/>	Macho -Fêmea <input type="checkbox"/>	Bisel <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de fixação	Pregagem <input type="checkbox"/>	Colagem <input type="checkbox"/>	Rebites <input type="checkbox"/>	Aparafusamento <input checked="" type="checkbox"/>
Anomalias e classificação da degradação	Ausência de fixação painel/suporte	<input type="checkbox"/> 5 (A1)	Ausência de juntas	<input type="checkbox"/> 4 (A4)
	Ausência de fixação Suporte/estrutura	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (A2)	Incumprimento das distancias de fixação	<input type="checkbox"/> 3 (I1)
	Danificação/Rotura	<input checked="" type="checkbox"/> 5 (R1)	Colonização biológica	<input type="checkbox"/> 2 (C1)
	Fixação com parafusos não conformes	<input type="checkbox"/> 3 (A3)	Vandalismo (grafitis)	<input type="checkbox"/> 2 (V1)
	Outros			
Registo fotográfico	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____	fotografia nº _____